

Науково-популярний журнал

ПУЛЬСАР 12

2001

...спізнаєш ти шляхи світил,
Збагнеш природи вічний рух,
І в душу вступить повільно сил,
Коли промовить духу дух...
В. Гете «Фауст»

Поверхня Марса

Планета Марс

Космічний апарат
2001 Mars Odyssey

У номері

*Марсіанська хроніка: 2001 Mars Odyssey.
Сакральний центр та профанована
периферія космогонії, етики, догматики.
Біополе: міф чи реальність?*

			Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень
Пн	Dies Lunae (День Місяця)	Monday	7 14 21 28	4 11 18 25	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20
Вт	Dies Martis (День Марта-Марса)	Tuesday	1 8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21
Ср	Dies Mercurii (День Меркурія)	Wednesday	2 9 16 23 30	6 13 20 27	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22
Чт	Dies Jovis (День Юпітера)	Thursday	3 10 17 24 31	7 14 21 28	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23
Пт	Dies Veneris (День Венери)	Friday	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24
Сб	Dies Saturni (спокій) (День Сатурна)	Saturday	5 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25
Нд	Dies Solis (День Сонця)	Sunday	6 13 20 27	3 10 17 24	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26

Китайці з року металевої Змії
аспекту Інь 12 лютого 2002
переходять у рік
водяного Коня з аспектом Ян

Буддисти – 2545 рік
від маһарапаніґана
(великого переходу
в нірвану) Будди

Джайни – п'ятий 21000-річний
період деградації людства
напівобігу авасарпіні
(санскр. спадний) калачакра
(санскр. колесо часу)



ВІД МІКРО ДО МЕГА

Іванов І.

Теоретичний опис гранульованих матеріалів 2

Надзвичайні властивості гранульованих матеріалів донедавна практично не вивчалися. Звичайний пісок – приклад гранульованого матеріалу – за певних умов може поводитися і як тверде тіло, і як пісок, і як рідина. Теорія гранульованих матеріалів робить перші кроки, попереду ще багато відкриттів у цій галузі теоретичної фізики.

ПОСМІШКА ЧЕШИРСЬКОГО КОТА 4, 26

СВІТ ШЕДЕВРІВ

Статуя Спасителя 5

«Бог створив світ за шість днів. А на сьомий він створив Ріо-де-Жанейро» – так жартують бразильці, коли йдеться про красу їхнього міста. А символом міста ось уже 70 років є грандіозна статуя Спасителя, яка, розкинувши руки, підноситься над ним.

«МАРСІАНСЬКА ХРОНІКА» ВІД ЮРКА МОРОЗІЮКА 6

Перша планетна місія в новому тисячолітті. Черговий посланець людського генія 2001 Mars Odyssey має дослідити клімат, воду, життя, геологію, екологію Марса.

КОРОТКО/ХРОНОМОС 13, 38

Про перший крок на шляху створення квантового комп'ютера, про розкриття загадки сонячних плям, про дивний гелій і дивний водень, про розшифрування нових геномів та багато іншого, що відбувається у світі науки, ви знайдете у цій рубриці.

СОЦІОЛОГОС

Зербіно Д.

Висока наука 17

Що таке висока наука? Гіпотеза, наукова ідея, методика досліджень, аналіз результатів, синтез, висновки – все це, виконане на високому рівні, і є складовими високої науки.

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ, ЩО... 19, 32, 52

Історія воскових фігур мадам Тюссо, чому сандвічі називаються сандвічами, чому перець гострий, хто придумав баскетбол, на що здатне людське вухо та багато іншого.

ТЕХНОМАНІЯ

АНГЕЛ. Багатоцільовий вертоліт 20

«Ангел» – перший український багатоцільовий гелікоптер. Таку романтичну назву дали київські конструктори гелікоптеру, що належить до класу легких і який за своїми параметрами перевершує зарубіжні аналоги.

НА ПОВЕРХНІ І В НАДРАХ

Можаровський Г.

Південний форпост Києва – місто Біла Церква 21

Територія Білоцерківщини почала залюднюватися в глибоку давнину, ще в епоху палеоліту, і особливо інтенсивно – після так званого дніпровського зледеніння приблизно 240 тис. років тому.

ЗАБАВИ ІНТЕЛЕКТУАЛІВ 27

Ви хочете грати? Ви хочете виграти? Вікторина триває! Хто першим надішле правильні відповіді на завдання вікторини, отримує нагороду.

РЕЛІГІЇ СВІТУ

Рижкова С.

Сакральний центр та профанована периферія космогонії, етики, догматики 29

Майже до кінця XX ст. в історії та археології панувала думка, що спільнота індоєвропейців, географічна та хронологічна ло-

калізація яких довгий час викликала суперечки, при низькому рівні матеріальної культури та державності мала розвинені складні релігійно-філософські уявлення.

СТРІЧКА ІСТОРІЇ

Сильченко В.

Перші пароплави на Чорному морі 33

Як ви гадаєте, коли в нас з'явилися перші пароплави? У статті ви знайдете відповіді на це запитання.

КУНСТКАМЕРА 35, 53

Скільки отримав у спадок лелека? Випливете у теплих океанських водах і раптом чуєте рохкання, кудкудахтання, стогін, гарчання... Що це?

ПОСТАТЬ У НАУЦІ

Корсунь А., Панченко М.

Він жив'є за зоряним часом 36

Він слідував такому правилу все своє життя: «Перш ніж починати якусь справу, добре поміркуй – наскільки вона потрібна».

PRO ET CONTRA

Ліпченко Ф.

Біополе: міф чи реальність? 42

Які сили змушують хромосоми рухатися? Електричні, магнітні, гравітаційні чи інші, можливо, відомі або невідомі на-уці сили?

НОБЕЛІВСЬКІ ЛАУРЕАТИ

Якоб Вант-Гофф 48

Перша Нобелівська премія з хімії, яка присуджена Вант-Гоффу «на знак визнання величезної важливості відкриття законів хімічної динаміки й осмотичного тиску в розчинах».

СТРІЧКА ІСТОРІЇ

Сильченко В.

Принц Голкондський із села Горохуватка 50

Зухвалий хлопчисько з Харківщини видавав себе за принца королівства Голкондського з острова Борнео і де... В Парижі!

ALMA MATER

Тараненко Л., Радченко Л.

Інституту біології південних морів – 130 років 54

А все починалося зі створення у 1871 р. з ініціативи відомих учених М.М. Міклухо-Маклая та О.О. Ковалевського Севастопольської біологічної станції – першої в Росії і третьої в Європі.

КОРИСНІ ПОРАДИ

Якщо ви вирішили завести рибок 58

Вибір акваріума, вибір фільтра, вибір рибок, вибір рослин для акваріуміста-початківця.

СОЦІОЛОГОС

Правик Ю.

Формування експортних цін України на міжнародному ринку 60

Аналіз середніх цін партій чорних металів показав, що в цілому торгівля цим товаром проводилася вкрай неефективно.

ФАНТАСТИКА

Пузіл В.

Чудове перетворення 64

ТЕОРЕТИЧНИЙ ОПИС

І. Іванов

Scientific.ru

Гранульовані (тобто, сипучі) матеріали (granular materials) вже дуже давно людина використовує в побуті, у промисловості, у технології. Прикладом може бути звичайний пісок із його різноманітним застосуванням. І що вражає – незважаючи на величезне прикладне значення, властивості гранульованих матеріалів донедавна практично не вивчалися.

Років 10–15 тому фізики «несподівано» усвідомили, що звичайний пісок є надзвичайним матеріалом. За відповідних умов він може поводитися і як тверде тіло, і як рідина, і як газ. Причому кожна «фаза» має унікальні властивості, що відрізняють гранульовані матеріали від усіх інших речовин. Зараз ми зупинимось на одному дуже цікавому аспекті поведінки таких матеріалів: фазі «гранульованої рідини» і спробах теоретично її описати.

Уявіть собі, що у вас є контейнер з піском, що дрижить, трясеться. Енергія цього руху передається й окремим піщинкам. Внаслідок досить сильного дрижання відбувається фазовий перехід: уся маса гранульованого матеріалу починає рухатися, починає текти, поводить, як деяка «гранульована рідина».

Чим же вона відрізняється від звичайної рідини? Відмінність одна, але важлива: взаємодія піщинок дуже несхожа на взаємодію молекул. А саме: 1) між піщинками немає сил притягання; 2) зіткнення піщинок непружні; 3) між піщинками існує тертя.

Виявляється, це кардинально змінює картину і веде до виникнення двох пов'язаних один з одним явищ: нестійкості відносно кластеризації і спонтанного народження вихорів.

Перше явище означає, що в системі виникають неоднорідності щільності, які не зникають, а навпаки – посилюються, що спричиняє розпад рідини на окремі кластери. Причина досить проста: якщо в якійсь області збільшилася концентрація частинок, то це приводить до збільшення кількості зіткнень, що через їхню непружність спричиняє падіння швидкості частинок відносно оточення. Це значить, що

в цій області порушиться баланс потоків: частинок, що влітають у цей об'єм, буде більше, ніж тих, що вилітають. В результаті – подальше збільшення локальної щільності: неоднорідність зростає. На рис. 1 показано кілька послідовних стадій еволюції вільно «холонучого» гранульованого матеріалу. Добре видно, як виникають кластери (ілюстрація узятая з роботи [1]).

Зокрема, якщо на систему не діє сила тяжіння, то у випадку дуже непружних зіткнень виникає так званий «непружний колапс», коли за скінченний проміжок часу відбувається нескінченна кількість зіткнень, і рух частинок абсолютно завмирає.

Якщо ж рідина перебуває в полі тяжіння, то області з підвищеною щільністю будуть, зрозуміло, важчі за навколишню рідину. Отже виникатиме гідродинамічна нестійкість, почнеться конвекція, спонтанно з'являться вихори. Це і є друге зазначене явище. На рис. 2 показані типові конвекційні режими в гранульованих матеріалах.

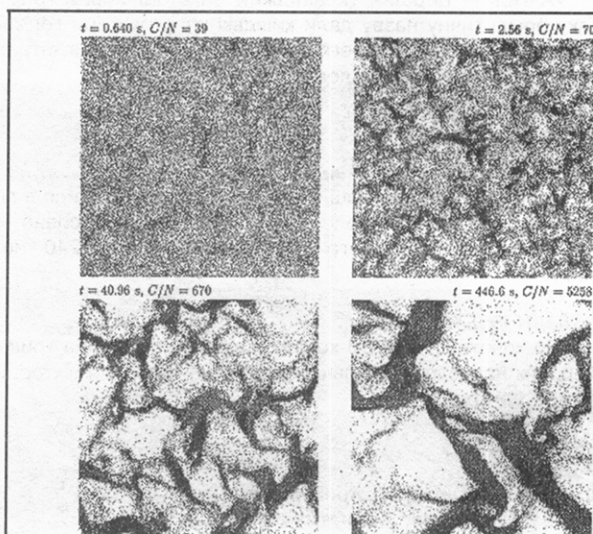


Рис. 1. Послідовні етапи кластеризації в гранульованих матеріалах.

ГРАНУЛЬОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ

Отже, явища існують, і тому виникає закономірне запитання: як вони можуть бути теоретично виведені з мікроскопічної динаміки окремих піщинок? Чи побудована теорія, що описує і пояснює поведінку гранульованих матеріалів?

Виявляється, теорії немає. Незважаючи на те, що за останнє десятиліття з'явилася величезна кількість робіт, присвячених фізиці гранульованих матеріалів, переважно – це комп'ютерні моделювання явища, не більше. Сьогодні ж теоретичний опис поведінки гранульованих матеріалів, як це не парадоксально, перебуває поки в зародковому стані. Виявляється, що відмінності гранульованих матеріалів від звичайних речовин не тільки приводять до нових цікавих явищ, але і значно ускладнюють їхній опис.

Ось стандартний підхід до теоретичного опису гранульованих матеріалів. Беруть рівняння звичайної гідродинаміки й адаптують з урахуванням специфіки гранульованих матеріалів. А саме, спочатку вибирають таке рівняння стану гранульованої рідини, що

могло б приводити до кластеризації (тобто, локальна температура повинна спадати при підвищенні щільності). Далі вводять додатковий член, що описує дисипацію енергії через непружне зіткнення частинок. Нарешті, вибирають деяку реологічну модель матеріалу (модель, що описує в'язко-пружні властивості, тобто, як матеріал деформується і тече під дією напруг), а також фіксують залежність коефіцієнта теплопровідності від параметрів гранульованої рідини. Після цього можна намагатися розв'язати отримані рівняння і виводити з них ефекти, що спостерігаються.

У тій чи іншій мірі прогрес у цьому напрямку є. Наприклад, у роботі [2] на підставі таких рівнянь теоретично досліджувалася плинність гранульованої рідини, поміщеної між двома обертовими співвісними циліндрами. Незважаючи на те, що рівняння базувалися на спрощеній моделі взаємодії частинок, виявлена дуже нетривіальна залежність плинності матеріалу від середньої щільності і темпера-

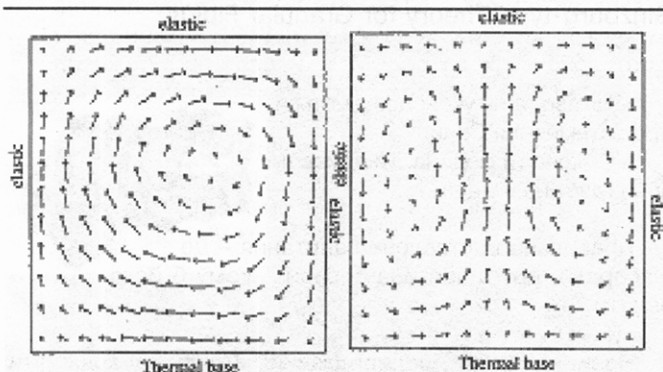


Рис. 2. Конвекція в гранульованих матеріалах.

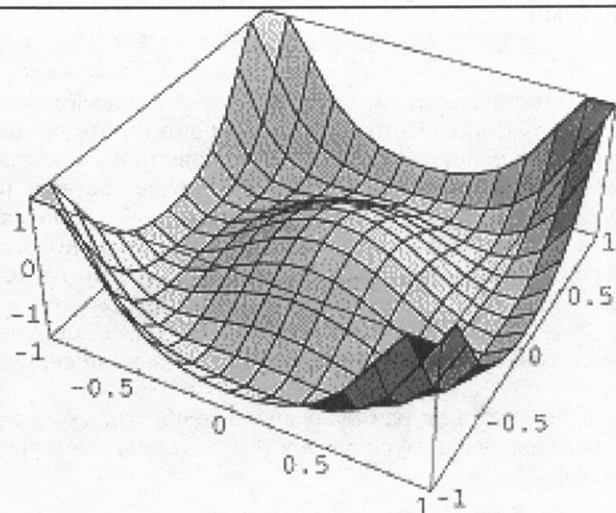


Рис. 3. Форма ефективного потенціалу як функції параметра порядку; мінімум досягається при цілій множині ненульових параметрів порядку.

від Мікро до Мега

тури. Зокрема, відзначено аномально швидке збільшення коефіцієнта в'язкості із зростанням щільності (точніше, при наближенні щільності до критичного значення, при перевищенні якого матеріал перестає текти). Крім того, незважаючи на те, що обрана модель чисто гідродинамічна, автори змогли простежити, як гранульована рідина «затвердіває», тобто, як в'язка поведінка змінюється пружною.

Трохи інший підхід до проблеми полягає у спробі описати поведінку гранульованих рідин нелінійними гідродинамічними рівняннями типу рівняння Бюргерса. Ідея ця бере свій початок у працях Шандаріна і Зельдовича [3], в яких рівняння Бюргерса використовувалося, щоб описати одномірний газ з абсолютно непружними зіткненнями частинок. Виявляється, що й у випадку частково-пружних зіткнень еволюція гранульованої рідини також схожа на динаміку розв'язків рівняння Бюргерса, [4]. Принаймні, відзначено формування фронтів ударних хвиль (тобто кластеризація в одномірному випадку), а це, як відомо, дуже характерно для рівняння Бюргерса.

Однак, зовсім незрозуміло, наскільки такий підхід справедливий у багатомірному випадку; це питання зараз активно вивчається.

Дуже цікаву ідею до опису макроскопічних явищ у гранульованій рідині використали у недавній праці [5]. У ній досліджували нелінійні гідродинамічні рівняння в досить загальному виді, без вибору конкретної моделі для тієї чи іншої характеристики рідини. Автори показують, що можна ввести деякий параметр порядку, що визначається через поле швидкостей частинок. Такі рівняння можна переписати у вигляді рівнянь для цього параметру порядку. Вони будуть містити ефективний потенціал, мінімум якого і дасть нам розв'язок для параметра порядку, а отже, і розв'язок вихідної задачі про еволюцію системи.

У Петербурзькій військово-медичній академії лікарю-тєрепевту Сергію Петровичу Боткіну вже втретє складав іспит один зі слухачів, що не міг відповісти на жодне запитання екзаменатора. Боткін і цього разу поставив незадовільну оцінку. До професора прийшли схвильовані друзі ледаря і розповіли, що їхній однокурсник просто вбитий новою невдачею і збирається накласти на себе руки – встромили ніж у серце.

– Не хвилюйтеся, – заспокоїв їх Боткін, – ваш товариш не знає будови людського тіла і не знайде серце...

Якби Ньютонові на голову впало не яблуко, а кокос, то в знаменнику формули закону тяжіння був би четвертий степінь.

«Бути чи не бути – ось у чому питання?» – для людини, яка хоч трохи знайома з алгеброю логіки, цей вираз завжди істинний!

У результаті вся теоретична конструкція наповнюється зовсім новим змістом: теорія стає різноманітним загальною теорією фазових переходів другого роду (і критичних явищ узагалі) Гінзбурга–Ландау. В таких теоріях, звісно, виникає деяка критична точка в еволюції системи, пройшовши яку, система «перебудовується», зазнає деякого топологічного переходу, що пов'язаний з порушенням симетрії в системі. Параметр порядку при цьому набуває ненульового значення.

У нашому випадку такий перехід зі спонтанним порушенням симетрії теж є. Автори показують, що якщо ефективний потенціал мав мінімум при нульовому параметрі порядку, то розподіл швидкостей у гранульованій рідині був би однорідний. Однак потенціал має вигляд «сомбреро», отже, мінімум досягається при цілій множині відмінних від нуля параметрів порядку (рис. 3). Це значить, що однорідність поля швидкостей порушується, і в системі спонтанно виникають вихори.

Загалом же, теорія гранульованих матеріалів тільки робить свої перші кроки. Завдяки тому, що однозначна парадигма цього розділу теоретичної фізики ще не вироблена, кожен дослідник намагається розглянути задачу під новим кутом зору і розробити теорію, не схожу на методи попередників. Така ситуація, безумовно, дуже позитивна як для самої теорії, так і для людей, що її розробляють.

Джерела інформації:

1. Luding S., Herrmann H. Chaos 9, 673 (1999).
2. Bocquet L. et al. Granular Shear Flow Dynamics and Forces: Experiment and Continuum Theory.
3. Shandarin S.F., Zeldovich Ya.B. // Rev. Mod. Phys. 61, 185 (1989).
4. Ben-Naim E. et al // Phys. Rev. Lett. 83, 4069 (1999).
5. Wakou J., Brito R., Ernst M. Towards a Landau-Ginzburg-type Theory for Granular Fluids.

– Цікаво, а як учені довідаються про затемнення Сонця?

– Смішна ти людина. Ти думаєш, вони газет не читають?



Правильно поставлене запитання – це півсправи, друга частина справи – кому б його задати.

Новини зі світу ядерної фізики: «Шлунок у кошеняти не більше наперстка, отже, ті два літри молока, які він здатний випити за годину, перебувають у його шлунку під тиском 50000 атмосфер, що в 10 разів більше тиску в епіцентрі ядерного вибуху».

Абсурдно стверджувати, що в жінок немає логіки, ви ж не заперечуєте наявність атомів тільки тому, що ніколи їх не бачили.

Статуя Спасителя

Статуя Спасителя на вершині пагорба широко розпростягла руки, немов би обіймаючи і оберігаючи місто. Але це і жест радості на честь сторіччя національної незалежності.

«Бог створив світ за шість днів. А на сьомий він створив Ріо-де-Жанейро». Так жартують бразильці, коли йдеться про воістину казкове розташування і красу свого міста, яке до 1960 р., доки не збудували місто Бразиліа, було столицею країни. У Ріо-де-Жанейро і справді є все, щоб стати справжнім земним раєм. Він оточений півкільцем гір, що виростають із блакитних глибин затоки, а з боку моря облямований білою крайкою піщаних пляжів у темній зелені пальм.

Символом міста по праву вважається статуя Спасителя (*Cristo Redentor*). Вона стоїть на вершині пагорба Корковаду (*Corcovado* означає «герб» і досить влучно характеризує його форму) на висоті 704 м. Висота самої статуї – 30 м, висота постаменту – 7 м.

Ідея цього спорудження зародилася в 1922 р., коли святкувалося сторіччя незалежності Бразилії. Відомий щотижневик оголосив тоді конкурс проектів на кращий монумент – символ нації. Переможець, Ектор да Сілва Коста, висунув ідею статуї Христа, який розпростяг руки, обіймаючи все місто. Цей жест виражає співчуття і одночасно радість та гордість. Ідею да Сілви громадськість сприйняла захоплено ще і тому, що вона перекреслила колишній план зведення на горі Пан-ді-Асукар (*Pan de Asugar*) грандіозного пам'ятника Христофорові Колумбу. До справи відразу підключилася церква, організувавши по всій країні збір пожертвуваль, щоб фінансувати проект. В результаті через дев'ять років статуя вже стояла на своєму місці.

Перед початком робіт архітектори, інженери і скульптори зустрілися в Парижі, щоб обговорити всі технічні проблеми установки статуї на вершині пагорба, де вона буде відкрита всім вітрам. Перед французьким скульптором Полем Ландовським стояло завдання – змодельовати голову і руки, у той час як інженери мали розробляти каркас. Передбачались такі параметри статуї: вага голови – 35,6 тонни, кисті рук – по 9,1 тонни кожна, а розмах рук – 23 м.

Потім статуя була доставлена з Парижа в Ріо-де-Жанейро і встановлена на пагорбі Корковаду. 12 жовтня 1931 р. відбулося її перше урочисте відкриття й освячення, до цього дня була змонтована й освітлювальна установка. У 1965 р. Папа Павло VI повторив церемонію освячення, з цієї нагоди була обновлена й освітлювальна установка. Ще одне велике торжество відбувалося тут у присутності Папи Іоанна Павла II 12 жовтня 1981 р., коли відзначалося п'ятдесятіліття самої статуї.

Побудована в 1885 р. лінія трамвая прокладена тепер майже на вершину пагорба: кінцева зупинка – усього за сорок метрів під статуєю. Від неї треба піднятися по 220 ступіням сходів до постаменту, на якому розташована оглядова площадка. Звідси добре видно пляжі, що простягнулися по праву руку, Копакабана і Іпанема, а ліворуч – гігантська чаша «Маракані», найбільшого у світі стадіону, і міжнародний аеропорт. З боку моря піднімається неповторний силует гори Пан-ді-Асукар.

«Цукрова голова». Берегову лінію Ріо-де-Жанейро добре видно з гори Пан-ді-Асукар (у перекладі – «Цукрова голова»), що піднімається при вході в бухту Гуанабара. Вважають, що гору назвали так через її форму, що дуже нагадує конічні обриси стародавньої розфасовки «цукрових голів». Більш імовірно, однак, що назва *Pan de Asugar* походить від індіанських слів «*paanh-asiagua*». Мовою тупі це означає просто «високий пагорб». (Перше офіційно засвідчене сходження на гору здійснила англійська дитяча медсестра Генрієтта Карстейрс, яка встановила на її вершині в 1817 р. британський прапор.) У 1913 р. сюди була проведена канатна дорога, що сполучила Прайя Вермелья з Морро да Урка з вершиною. Вона могла одночасно транспортувати 112 пасажирів. У 1972 р. її замінили сучасною італійською моделлю, що здатна доставляти на вершину 1360 пасажирів за годину. У Морро да Урка є ресторан, дитячий майданчик для ігор і амфітеатр, де щодня демонструються шоу-програми запальної самби.

Гора Тижука. Ще одна точка, звідки відкривається прекрасний вид на місто, – вершина гори Тижука, що поросла густим тропічним лісом. Піший підйом на вершину, висота якої 1021 м, триває від трьох до чотирьох годин, по дорозі можна оглянути ще одну визначну пам'ятку – Стіл імператора (*Mesa do Imperador*). Це величезний стіл, за яким бенкетували бразильський імператор і його свита. Звідси відкривається панорама південної частини міста.



Гігантська статуя Ісуса Христа дивиться з висоти на життєрадісне місто.

Статуї Спасителя нещодавно виповнилося 70 років.

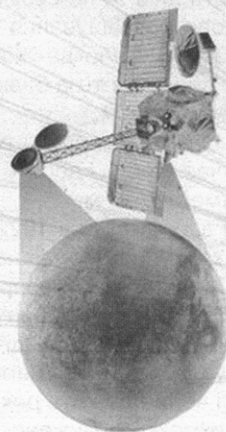


«Марсіанська хроніка» від Юрка Морозюка



2001 Mars Odyssey

Майже два роки тому, в щасливому передчутті по-
вені нової інформації, яка затопить прийомні серве-
ри пункту управління польотом з початком роботи
дуету космічних апаратів Mars Climate Observer і Mars
Polar Lander (космічна місія Mars Surveyor 98), я за-
здалегідь підготував велику похвальну оду цій про-
грамі. І хоча не в моїх звичках змінювати напрямки
свого руху, забачивши кішку (навіть чорну!), яка пе-
ребігає мені дорогу, сьогодні, за пару місяців до
зустрічі з Марсом чергового посланця людського генія
– апарата 2001 Mars Odyssey, я вирішив не
«форсувати» подій і подати вам свою розповідь при-
наймні після першого етапу місії – прибуття апарата
в околиці Марса.



Mapping Chemical
Elements and Minerals

Looking for Water

Analyzing the
Radiation Environment

Сьогодні важко сказати, якими міркуваннями керува-
лися провідні фахівці NASA після безславного заверше-
ння програми Mars Surveyor 98, але реакція у них була,
відверто кажучи, відмінною. Наприкінці 1999 р. стало зро-
зуміло, що не так напрямок їхнього наукового пошуку в
цій програмі, як новісіньку, не підтверджену успішними
результатами концепцію «скоріше, краще, дешевше»
(СКД) можуть належно не зрозуміти в Конгресі США (го-
ловному розпоряднику фінансів). Тому запланована на
2001 р. місія Mars Surveyor 2001 Project була ґрунтовно
переглянута, суттєво (уполовину) «секвестрована» і пе-
рехрещена в 2001 Mars Odyssey (далося взнати захоп-
лення американців книгою метра американської наукової
фантастики Артура Кларка «2001: космічна одіссея», який
зі скромності не протестував проти такої назви, та одно-
йменним фільмом). Оскільки марсіанська програма була
спланована на десятиліття вперед і будь-які радикальні
зміни могли б негативно відбитися не тільки на її фінан-
суванні, а й усіх космічних програм загалом, вирішено
було запускати тільки орбітальний блок від запланованої
на 2001 рік місії, але об'єднавши обидві програми дослі-
дження. В широкому аспекті напрямком був типомо «мар-
сіанським» – клімат, вода, життя, геологія, екологія, але
для цього конкретного випадку були визначені пріорите-
тні завдання:

- глобальне картографування елементного складу по-
верхні;
- визначення вмісту водню (лід, вода) в породах не-
глибокого залягання;
- мінералогічне дослідження поверхні з високою про-
сторовою і спектральною роздільністю;
- дослідження морфології марсіанської поверхні та геоло-
гічних процесів, відповідальних за її формування;
- дослідження характеру місцевих поверхневих геоло-
гічних процесів;
- отримання інформації для планування місць посадки
майбутніх місій;
- дослідження радіаційної компоненти марсіанської
екології з метою оцінки ризику пілотованих експедицій.

Отож, пропоную вам невеличку розповідь про першу
планетну місію нового тисячоліття. Можливо, на час про-

читання її ви вже будете знати деякі подробиці зустрічі
космічного апарата з червоною планетою, але головні
події будуть розгортатися вже в новому році.

Для проведення цих досліджень космічний апарат
(рис. 1) оснащений трьома основними приладами:

THEMIS (The Thermal Emission Imaging System) – відео-
система для дослідження теплового випромінювання
поверхні Марса;

GRS (The Gamma Ray Spectrometer) – гамма-
спектрометр;

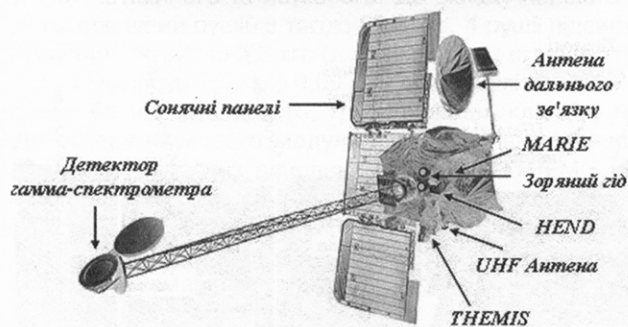
MARIE (The Mars Radiation Environment Experiment) –
марсіанський екологічний експеримент.

THEMIS (рис. 2) працює в інфрачервоному та види-
мому діапазонах спектра. Принцип роботи приладу дуже
простий. Під дією сонячного випромінювання всі мінера-
ли «світяться» на певній, характерній для кожного з них
довжині хвилі. Саме на ці довжини хвиль «настроєні» фі-
льтри на вході приймача випромінювання THEMIS – де-
в'ять для інфрачервоного та п'ять для видимого діапазо-
нів. Досліджувані мінерали – карбонати, силікати, гідро-
киси, сульфати, оксиди, фосфати, гідротермальний кре-
мній – підібрані з урахуванням того, що при їх утворенні
важливу роль відіграє вода. Розподіл цих мінералів на
поверхні Марса не тільки свідчитиме про їх запаси, але й
дасть змогу скласти певне уявлення про геологічну істо-
рію планети, про особливості формування марсіанського
ландшафту. Подібне дослідження допоможе виявити кар-
тину розподілу гідротермальної та підповерхневої води
аж до глибин 100 м. Лабораторне моделювання підтвер-
дило, що вміст досліджуваних елементів можна буде ви-
значити з похибкою < 10 %. Окрім того, при нічних спо-
стереженнях передбачається пошукати подібні до знай-
дених на поверхні Місяця «гарячі джерела (точки)». Вчені
сподіваються до кінця 2003 року одержати понад 15000
зображень ділянок поверхні Марса розміром 15х15 км з
роздільністю до 20 м.

GRS (рис. 3) складається з власне гамма-спектроме-
тра та двох нейтронних детекторів: нейтронного спек-
трометра (Neutron Spectrometer – NS) та детектора нейт-
ронів високої енергії (High Energy Neutron Detector –
HEND) російського виробництва.

Рис. 1

2001 Mars Odyssey



THEMIS

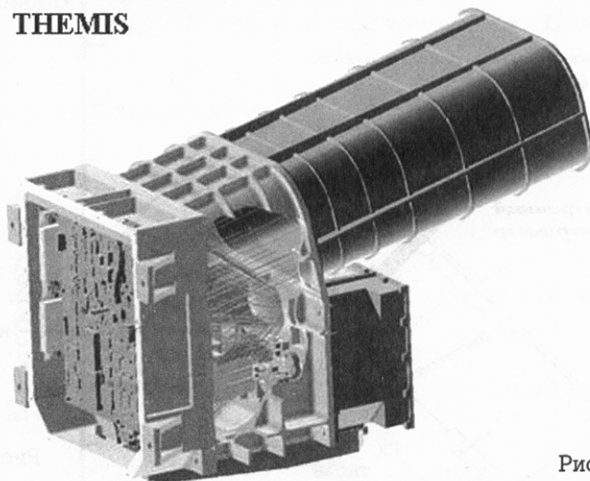


Рис. 2

Основні завдання GRS:

- визначення хімічного складу марсіанського ґрунту;
- картографування розподілу води і визначення її біляповерхневої стратиграфії;
- визначення товщини сезонних полярних шапок і її часових варіацій.

За його допомогою буде визначено вміст та розподіл на поверхні планети 20 основних хімічних елементів, серед них кремній, кисень, залізо, магній, алюміній, калій, кальцій, сірка, торій, водень, уран, вуглець. Як і THEMIS, він вимірюватиме інтенсивність випромінювання хімічних елементів, розсіяних у марсіанському ґрунті, але в гамма-діапазоні спектра. Кожний елемент випромінює енергію – гамма-промені – теж на певній довжині хвилі (проте в рентгеновському та гамма-діапазонах використовують термін *енергія кванта* замість *довжина хвилі*), а змушують його робити це космічні промені. На рис. 4 показана схема генерації гамма-випромінювання і нейтронів. При бомбардуванні атомів марсіанського ґрунту космічними променями – потоком високоенергетичних частинок – вони звільняють нейтрони, які розсіюються в ґрунті і зіштовхуються з іншими атомами. Збуджені атоми при поверненні в початковий стан емітують гамма-фотони, енергія яких визначається, в основному, енергією космічних променів.

Оскільки пошуки води прописані «червоним рядком» у польотному завданні всієї місії, зупинимося дещо докладніше на запропонованих методах її виявлення. Відзначимо, що йдеться не про безпосереднє детектування води, а лише про дослідження вмісту водню в марсіанських породах. Оскільки водень є найпоширенішим елементом у Всесвіті, сумніватися у наявності його в марсіанському ґрунті немає жодних підстав; окрім того, це найлегший хімічний елемент, і виготовлення чутливих германієвих кристалів для детектування гамма-променів, які емітуються саме атомами водню, справа не надто складна. Інформація на вхід GRS надходить по двох незалежних каналах. Гамма-промені, випромінювані воднем, що залягає в поверхневому шарі товщиною в декілька десятків сантиметрів, детектуються сенсором гамма-спектрометра. Щоб уникнути небажаної інтерференції вимірюваного пучка і променів, які в умовах відкритого Космосу

випромінює весь космічний апарат, він винесений від апарата на фермі довжиною понад 6 м. Від нейтронного детектора HEND надходить інформація про потік нейтронів із верхнього шару марсіанського ґрунту завтовшки в один метр. Порівняння отриманих по двох каналах потоків дасть змогу вченим зробити певні висновки про вертикальний розподіл водню (тобто: води) у поверхневих шарах ґрунту: рівномірний чи структурований. Вважається, що вода в цих шарах ґрунту існує у вигляді льоду й аж ніяк – у рідкому стані. Дуже цікавлять фахівців і сезонні зміни товщини марсіанських полярних шапок.

На рис. 5 наведено очікуваний спектр марсіанського ґрунту. Як на всякому спектрі, на неперервний спектр (континуум), зумовлений розсіяними в товщі ґрунту та космічними гамма-променями, накладаються різкі лінії, які свідчать про наявність певних хімічних елементів у поверхневих породах. Типова тривалість експозиції – 30 секунд, але для виявлення більшості елементів вона надто мала, тому передбачається використання двох типових експозицій – 6 годин і 231 день (розрахункові спектри для них наведені на рис. 7, 8 – на останньому особливо помітні лінії калію та кремнію). Точність визначення вмісту найпоширеніших на Марсі хімічних елементів може становити близько 10 %. Просторова роздільна здатність GRS дозволить виявити на поверхні Марса «плями» кисню, кремнію, хлору, калію, заліза розмірами близько 300 км, а для нікелю й хрому – до 1000 км. Окрім того, планується декілька специфічних задач, дуже важливих для вибору адекватної моделі формування планети, зокрема, оцінки вмісту калію та торію, складу магматичних порід. Попередні результати дослідження Mars Pathfinder дають підстави запідозрити значно підвищений (порівняно із земними породами) вміст кремнію та хлору, тому в марсіанських морях спробують пошукати... звичайнісіньку сіль.

Результатом дворічної роботи GRS буде хімічне картографування поверхні Марса – на кшталт того, що було зроблено для Місяця (для водню) за допомогою аналогічного спектрографа на борту Lunar Prospector в 1998 р. (рис. 8). На те, що пощастить відкрити більш-менш значні запаси води, ніхто, звісно, не розраховує, але визначити райони, потенційно придатні для організації майбутніх марсіанських поселень, – задача і посильна, і нагальна.



ГАММА-СПЕКТРОМЕТР (GRS)

Датчик гамма-спектрометра

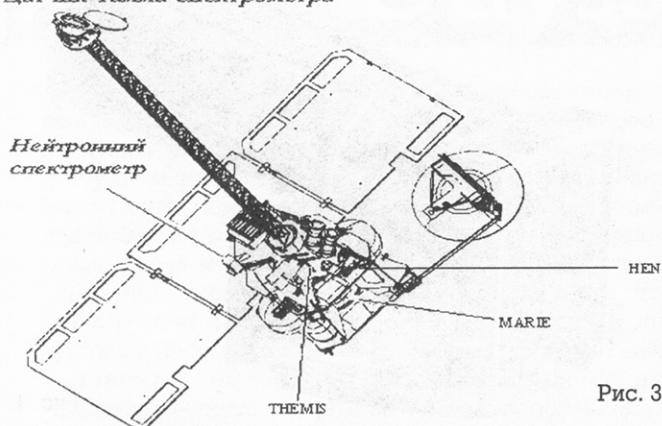


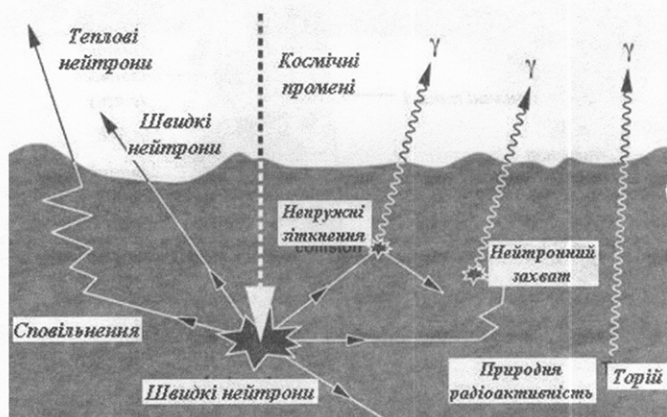
Рис. 3

MARIE. Якщо питання радіаційного захисту космонавтів на навколоземних орбітах на сьогоднішній день відпрацьовані досить надійно, то першим учасникам марсіанських пілотованих експедицій на поверхні планети (та й по дорозі до неї) прийдеться несолодко. На відміну від Землі з її потужною магнітосферою, Марс не має власного магнітного поля, здатного захистити його поверхню від сонячних спалахів і космічних променів. Ще один неприємний сюрприз – повна відсутність атмосфери: її товщина заледве сягає 1 % земної. Аби одержати повне уявлення про радіаційну ситуацію в міжпланетному просторі, в околі планети і на її поверхні, впродовж усієї подорожі до Марса і протягом майже двох марсіанських років на борту 2001 Mars Odyssey працюватиме комплект апаратури для дослідження радіаційного фону.

Відомо, що найнебезпечнішими для людського організму є частинки з енергіями від 15 MeV до 500 MeV – саме вони найзгубніше діють на ДНК, при цьому частинки з енергіями понад 500 MeV настільки швидко проникають тіло, що навіть не встигають передати свою енергію тканинам. Потoki таких частинок – а це і є славнозвісні космічні промені – приходять в Сонячну систему з далеких космічних просторів, їх джерела – Сонце, оболонки наднових зір, ядро Галактики, радіогалактики, кваза-

Ядерні реакції на поверхні Марса

Рис. 4



ри. Досвіду проведення систематичних досліджень радіаційної ситуації в міжпланетному просторі людство ще зовсім не має, а в околі далеких планет і погітв. Для захисту чутливих до космічної радіації приладів на всіх планетних космічних апаратах рівень очікуваного радіаційного фону брався «зі стелі», з багатократним запасом, відповідно до нього і створювалися системи захисту. Ско-нструйована для марсіанських умов система вимірювання рівня космічної радіації працює в діапазоні 15-500 MeV, її складові – кремнієві детектори, лічильник Черенкова (рис. 9). На рис. 10 наведені попередні результати вимірювання радіаційного фону на перших етапах польоту до Марса. Суцільною лінією показано варіації очікуваної дози опромінювання протягом польоту, зумовленої галактичним та сонячним випромінюваннями. Сплеск 22 травня – сигнал про сонячний спалах¹.

¹ Як це не сумно, але невдачі почали переслідувати місію ще на дальніх підступах до Марса. Проведені наприкінці серпня тестування MARIE виявили порушення його нормального функціонування, численні спроби реанімації успіху не принесли. Оскільки подібний прилад успішно працює на Міжнародній Космічній Станції, фахівці не втрачають надії в січні, після формування наукової орбіти, «оживити» прилад. Окрім того, в деякій мірі неминучі втрати ефективності наукового обладнання пов'язані з невдалою конструкцією зоряного гіга.

Рис. 5

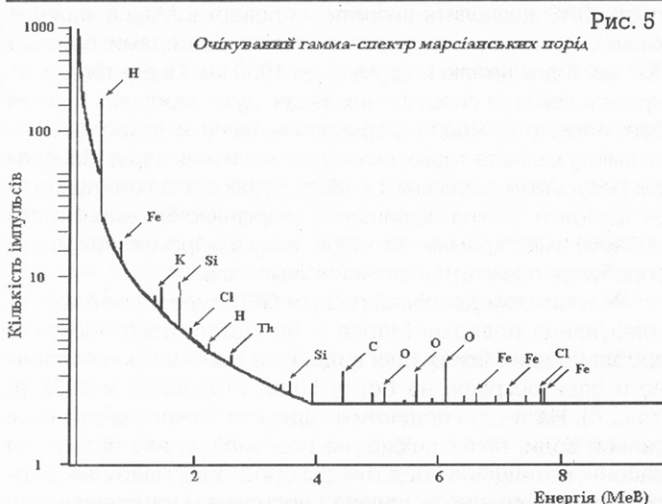
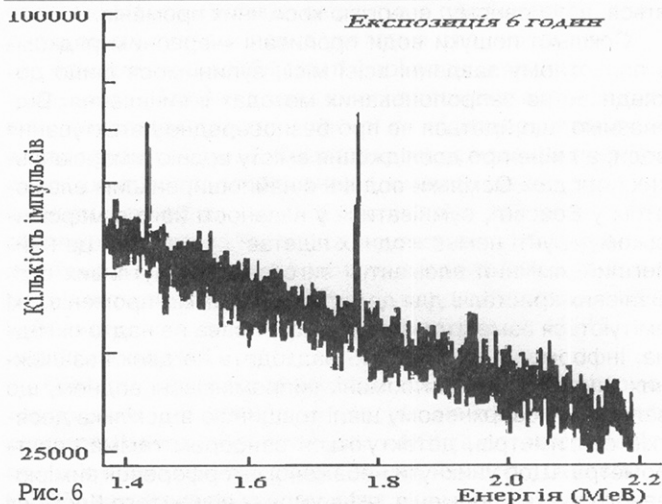


Рис. 6



«Марсіанська хроніка» від Юрка Морозюка

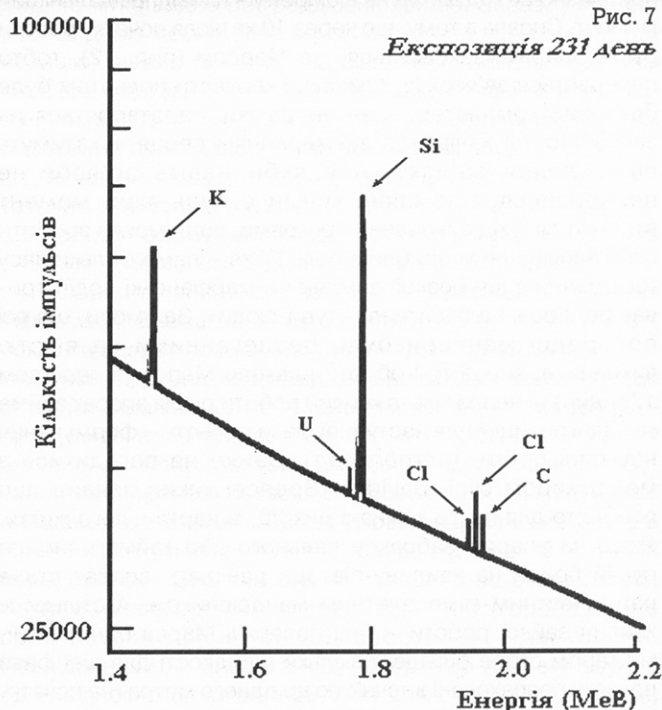
Конструктивно апарат (вага його 729,7 кг – з них 353,4 кг припадає на паливо, 44,5 кг – власне наукові прилади; розміри: 2,2×1,7×2,6 м) виконано у формі двох модулів – рушійного та наукового. До складу першого входять: основний рушій з тягою 65,3 кгс, 4 рушії підсистеми орієнтації тягою по 2,3 кгс (для розворотів станції і корекцій), 4 мікрорушії (тягою 0,09 кгс) для стабілізації станції, а також баки для пального, трубопроводи, клапани тощо. До складу наукового модуля функціонально віднесено, окрім уже згаданих основних приладів – THEMIS, GRS, MARIE – зоряний гід (Star Cameras), антену ближнього зв'язку – High Gain Antenna (HGA) – з марсоходами Athena Rover і Beagle-2 (при роботі в режимі ретранслятора). Для зв'язку із Землею слугуватиме параболічна UHF-антена (надвисокочастотного діапазону X). Трисекційна сонячна батарея площею 7 м² (розмах 5,7 м) з фотоелектричними перетворювачами на арсеніді галію та нікель-водневі акумулятори (16 а/г) забезпечать надійне електроживлення (1,5 кВт після запуску та 750 Вт на поверхні Марса) всього наукового та допоміжного устаткування (з коефіцієнтом резервування близько 1,5). Термоконтроль здійснюється за допомогою комплексу нагрівачів, радіаторів, жалюзі, екранно-вакуумної ізоляції та спеціальної фарби. Майже все обладнання апарата продубльоване.

У розробці та виготовленні станції брали участь фахівці компанії Lockheed Martin Astronautics під наглядом Лабораторії Реактивного Руху (JPL), фінансування – від Управління космічної науки НАСА. До групи управління увійшли представники JPL, Каліфорнійського технологічного інституту та Lockheed Martin Astronautics. Наукові прилади виготовлені науковими інститутами та лабораторіями США, прилад HEND – Інститутом космічних досліджень (IKI) Російської академії наук. Вартість місії – 297 млн доларів, з них: 165 млн – космічний апарат, 63 млн – запуск, 79 млн – управління польотом.

ЩОДЕННИК ПОЛЬОТУ

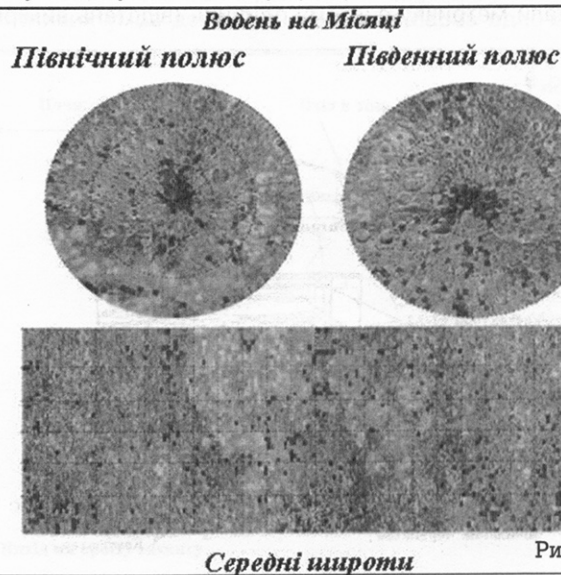
Запуск 2001 Mars Odyssey відбувся 7 квітня 2001 року зі startової площадки №17 Космічного Центру ім. Кеннеді – Kennedy Space Centre (мис Канаверал, Флоріда). Для наших читачів, напевно, не буде новиною розповідь про те, що для запуску будь-якого космічного апарата, особливо міжпланетного, існують так звані «вікна запуску», тобто найбільш оптимальні, з точки зору тривалості польоту, періоди часу. Вони визначаються взаємним розташуванням Землі і відповідного небесного тіла. Звісно, орбіта космічного перельоту теж ретельно розраховується, з урахуванням особливостей конкретного апарата, програми майбутніх досліджень. Схема перельоту Земля–Марс наведена на рис. 11.

Умовно місію розділено на шість основних фаз: період запуску (Launch Period) («вікно» тривалістю 21 день – з 7 по 27 квітня); міжпланетний «круз» (Interplanetary Cruise) – приблизно 200 днів (з урахуванням дати запуску закінчується 24 жовтня); вихід на попередню орбіту (Mars Orbit Insertion) – приблизно 1 тиждень після закінчення попереднього етапу; аеродинамічне гальмування (Aerobraking) (тобто формування основної наукової полярної орбіти) – 76 днів; основна наукова фаза (Mapping Orbit) – 917 днів (31 січня 2002 р. – 5 серпня 2004 р.); фаза ретранслятора (Communications Relay) – після виконання наукової програми (орієнтовно до жовтня 2005 р.).



Цілком очевидно, що в першій фазі місії можливості проведення будь-яких наукових експериментів обмежені, проте з першої ж години самостійного польоту апарата спокійне життя у науковців закінчується. Впродовж довгих 200 днів передбачаються регулярні тестування всього бортового обладнання, калібрування наукових приладів, коригування орбіти (4 сеанси) тощо. Вже через 12 днів польоту за допомогою THEMIS буде одержано зображення системи Земля–Місяць, а за 12 днів до кінцевої зупинки об'єктом спостереження стане Марс. Два сеанси калібрування буде проведено для GRS, а MARIE взагалі працюватиме з першого ж дня польоту.

Після прибуття в «місце зустрічі» комп'ютер увімкне на 20 хв гальмівний рушій, після чого апарат потрапить у міцні «гравітаційні лещата» планети – тобто перейде на так звану «орбіту захвату» – еліптичну орбіту з періодом обертання



«Марсіанська хроніка» від Юрка Морозюка



приблизно 20 год. Вихід на цю орбіту – найвідповідальніший момент. Справа в тому, що через 10 хв після початку роботи рушія апарат «заховається» за Марсом (рис. 12), тобто перерветься зв'язок із Землею, і керувати польотом буде бортовий комп'ютер, а земні фахівці перетворяться на звичайних слухачів – із завмиранням серця чекатимуть відновлення зв'язку. Але якби навіть зв'язок не переривався, і земляни могли в будь-який момент втрутитися в хід виконання програми, вони могли зробити це із запізненням приблизно на 17 хв – саме стільки часу (без урахування реакції землян на марсіанські події) триває подорож радіосигналу «туди-сюди». За умови, що всі попередні маневри були бездоганними за якістю виконання, через три оберти навколо Марса (з періодом 17 годин) та через кілька хвилин роботи рушія апарат займе «вихідні позиції» для наступної фази польоту – формування наукової орбіти (*aerobraking*). Важко не погодитися з менеджером місії David A. Spencer, який заявив, що особисто для нього кожна з цих 20 хв варта цілого життя. Якщо на апараті забракне пального або таймер вимкне рушій бодай на хвилину-півтори раніше – апарат стане перманентним міжпланетним мандрівником. А стільки ж хвилин зайвої роботи – і на поверхні Марса одним міні-кратером стане більше, оскільки швидкості для цієї фази польоту розраховані з точністю до одного метра (на початку і в кінці гальмування – 5422 і 4374 м/с, відповідно).

Можна з упевненістю сказати, що вчені з JPL (Лаботорії Реактивного Руху), котрі ведуть марсіанську програму, виявилися добрими учнями і до кінця своїх днів з жорсткою згадуватимуть трагічні вересневі дні останнього року минулого століття. 23 вересня 1999 р. фахівці з Центру Управління Польотом отримали телеметричну інформацію про параметри орбіти апарата Mars Climate Orbiter (MCO) і схопилися за голови – замість розрахункових 150 км висота орбіти становила всього 60 км. Але часу щось міняти забракло (апарат «заховався» за Марсом), коригування орбіти відклали на 20 хвилин, які зрештою перетворилися на вічність, бо апарат на зв'язок не вийшов... В результаті розслідування відомчої комісії ніхто довго поводити не міг, настільки була банальною причина аварії. Виявилось, що при підготовці програми для комп'ютера, «зашитої» в його пам'яті, програмісти використали метричну систему одиниць (відстань вимірюва-

ли в кілометрах, а масу – в кілограмах), а балістиці Центрі Управління користувалися англійською системою (футами і фунтами). Очевидно, МСО надто прудко увірвався в атмосферу і чи то згорів, чи то розвалився на шматки. Живучий «людський фактор», виявляється, добре працює і в умовах ринкової економіки!

Звичайно, реалізація пункту «дешевше» нової наукової концепції ніяк не могла опиратися на вельми успішний в умовах ближнього космосу метод формування наукової орбіти з використанням гальмівних рушіїв космічного апарата – близько 85-90 % його маси повинно в такому випадку припадати на частку пального. Адже в останні дні перед рандеву з планетою 2001 Mars Odyssey мчить зі швидкістю приблизно 25 км/с, і її слід знизити приблизно до 5,5 км/с (швидкість для виходу на орбіту захвату). Фахівці при виборі способу виходу на наукову орбіту зупинилися на методі так званого аеродинамічного гальмування (*aerobraking*), тобто гальмування з використанням атмосфери самого Марса. І хоча її щільність на висоті 100 км надзвичайно мала, але модельні розрахунки підтвердили ефективність обраної стратегії. Окрім того, завдання дещо спрощувалося з огляду на те, що прямувати в цій нелегкій справі доводилося не манівцями, а по ледве примітній, протоптаній попередньою марсіанською командою стежині. Метод *aerobraking* вперше було застосовано ще в 1993 році по завершенні роботи місії Magellan на Венері, а суворий іспит на «виживання» при формуванні орбіти саме з цим методом Mars Global Surveyor витримав на відмінно.

На рис. 13 показана «стартова» еліптична орбіта (27000×120 км), яку потрібно трансформувати в колово наукову з висотою приблизно 400 км. Знову ж таки, чи то умовно в цій фазі польоту виділено три етапи: вхідний, основний та вихідний. На першому етапі – 4-8 оберт навколо планети – буде проведено остаточне калібрування всього бортового обладнання. Оскільки головною задачею при формуванні наукової орбіти можуть бути пилі бурі в атмосфері Марса, на цьому етапі на THEMIS і кладаються особливі надії – адже тільки його інформація може допомогти вчасно виявити наближення бурі і в процесі її розвитку внести певні корективи в програму польоту. Звісно, і працюючий на орбіті Mars Global Surveyor буде ретельно відслідковувати атмосферну ситуацію.

Рис. 9

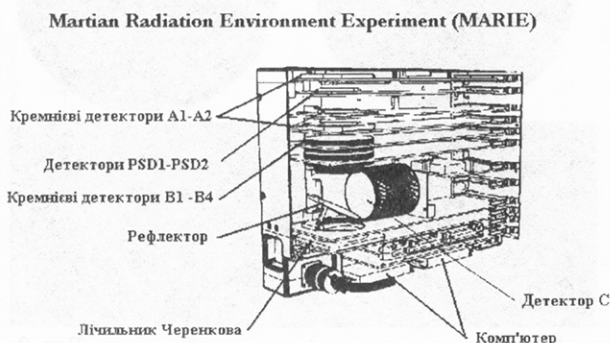
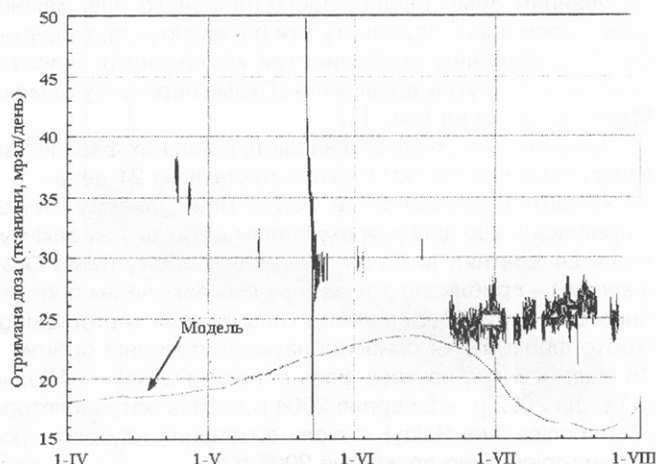


Рис. 10



«Марсіанська хроніка» від Юрка Морозюка

У найвіддаленішій точці орбіти – апоапсисі – спрацьовує гальмівний рушій, ефективність якого саме на цій ділянці орбіти максимальна. При підльоті до періапсису (найближчої до поверхні планети точки) апарат орієнтує відповідним чином сонячні панелі (розправляє їх, щоб вони теж гальмували, ефективність їх в цьому процесі значно зросла за рахунок використання гальмівних закрилків по всьому периметру) і після цього «пірнає» в щільніші шари атмосфери. І хоча атмосферних частинок на цій висоті не так вже й багато, але лабораторне моделювання показало, що апарат відчутно нагріватиметься при кожному такому зануренні, тому передбачено примусове охолодження деяких його основних вузлів. Окрім того, в цей момент апарат засинає, бо все обладнання вимикається з метою економії електроенергії (сонячні панелі в цей момент виконують невласливі їм функції – з усіх сил гальмують рух). Така комбінація механічного (з використанням бортового рушія) і аеродинамічного гальмувань дасть змогу «округлити» орбітальний еліпс до кола (рис. 11). Після кожного «пірнання» (а їх згідно з розрахунками буде приблизно 380) елементи орбіти будуть уточнюватися, звірятися зі зразковими моделями, і визначатиметься термін чергового включення рушія. І так упродовж 78 днів. На альтернативний варіант з використанням підготовленої на Землі програми формування наукової орбіти вчені свідомо не пішли з огляду на сумний досвід такої ж роботи при виведенні на орбіту апарата Mars Global Surveyor (на формування наукової орбіти було витрачено більше року!). Це вже сьогодні, після дворічних намагань останнього, стало відомо про надзвичайно швидкі і значні зміни умов у верхніх шарах марсіанської атмосфери: між двома черговими зануреннями в атмосферу – а це майже пів-сола² – її щільність може змінитися на 30-50 %. Вчені не виключають, зокрема, і можливості зміни висоти робочої орбіти в моменти особливо потужних пилових штормів. Окрім того, створюється враження, що цього разу Марс особливо опирається черговій спробі землян поповнити скарбничку своїх знань про нього³. Йдеться про надзвичайно потужну глобальну пилову бурю, яка розігралася на Марсі в першій половині вересня ц.р. – на

² Сол – марсіанська доба: 24 г 37 хв 23 с.

³ Чи не підступна це діяльність самих марсіан або учасників марсіанської бази міжзоряної експедиції – відповідь на таке питання можуть дати тільки уфологи.

рис. 13 чітко видно це грандіозне явище. Зараз, у момент розповіді (за десять днів до прибуття апарата на стартову позицію), важко сказати, яке рішення приймуть керівники місії, але відставку керівника НАСА Джо Голдвіна деякі журналісти пов'язали саме з його побоюваннями зіпсувати свій послужний список ще однією марсіанською халепою.

Фінальний акорд фази *aerobraking* (третій етап) – остаточне формування наукової орбіти, тобто трансформація колової орбіти висотою ~120 км в таку ж висотою ~400 км – це всього декілька хвилин роботи рушія.

І, нарешті, основна фаза місії – одержання наукової інформації. Вважається, що це найбільш безпечний етап, оскільки апарат працює на стаціонарній орбіті, ніяких «різких рухів» програмою досліджень не заплановано, хіба що спротив мешканців поселень міжзоряних пришельців-прибульців, але міфів про них абсолютна більшість учених активно не сприймає, тому і внесення коректив на їх втручання не передбачається. Впродовж усіх 917 днів місії працюватиме тільки MARIE, в умовах марсіанського літа в північній півкулі мовчатиме THEMIS, матиме 127-денний перепочинок і GRS (на рис. 6 наведено щоденник місії). Нахил наукової орбіти становить 93,1°, тобто орбіта майже сонячно-синхронна, період обертання – дві години. Послідовні витки апарата над поверхнею планети зсунуті один відносно одного на 29,5° за довготою, таким чином, кожних 2 сола він проходить над одним і тим же місцем.

Після проведення запланованого обсягу досліджень (тобто в середині серпня 2005 р.) апарат перейде в режим роботи «ретранслятор». Передбачається, що в цей час на поверхні Марса буде нишпорити в пошуках води і слідів органічного життя європейський марсохід «Сищик-2» (Beagle-2) – малюк порівняно зі своїми двома американськими «колегами» «Афіна» («Athena») (менше 20 кг проти приблизно 130 кг), котрі виконуватимуть аналогічний, але значно більший за обсягом комплекс досліджень. Практика планетних досліджень із використанням посадочних модулів передбачає жорсткі вагові обмеження, тому для передачі інформації з поверхні планети використовуються проміжні релейні станції на навколопланетній орбіті. Можливо, 2001 Mars Odyssey прийдесться «підстрахувати» і когось із своїх орбітальних сусідів, якщо ті матимуть проблеми з передачею інформації. За дуже сприятливих умов деякий час в околі Марса одночасно

Рис. 11

Місія 2001 MARS ODYSSEY

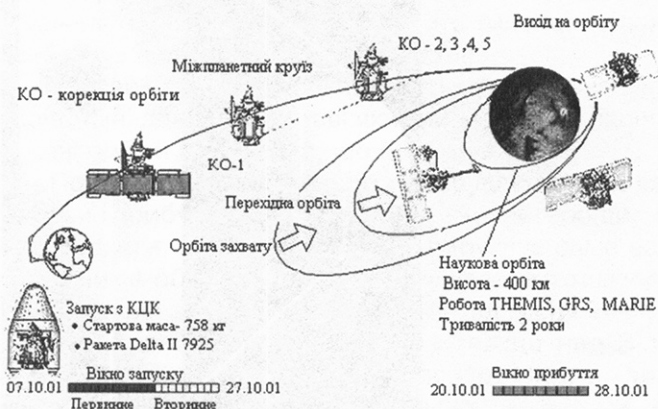
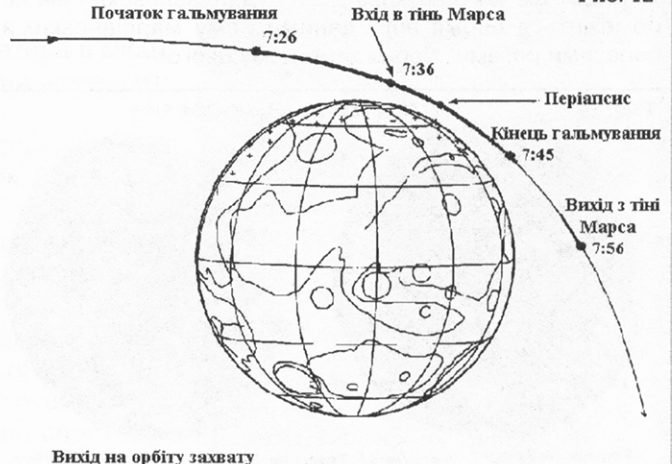


Рис. 12





Mars Network: Part of an Interplanetary Internet

- End-to-end information flow across the solar system
- IP-like protocol suite tailored to operate over long round trip light times
- Layered open architecture supports evolution and international interoperability

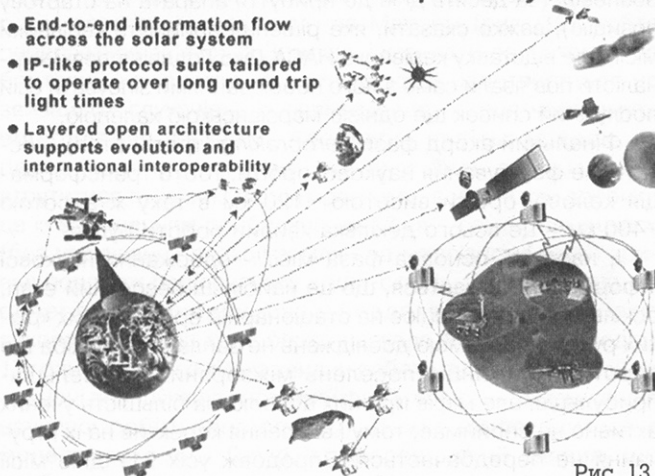


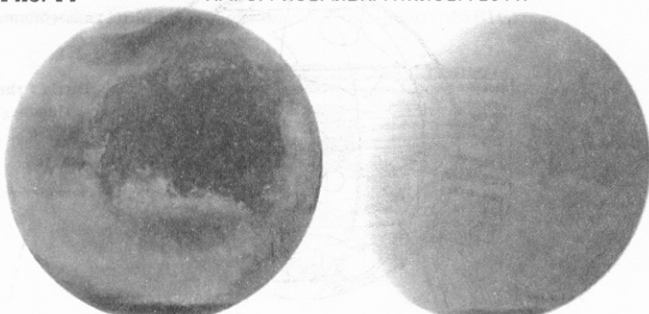
Рис. 13

функціонуватимуть аж шість космічних апаратів, тому є маленька, на рівні часток відсотка, ймовірність того, що керівники трьох місій – американських 2001 Mars Odyssey, Mars 2003 та європейської Mars Express – знайдуть можливим потратити годину-другу на перевірку можливості реалізації ідеї марсіанського Інтернету – подібний проект уже давно лежить у шухляді керівника НАСА, але «...все руки не доходять». На рис. 14 – одна із подібних схем міжпланетного Інтернету.

Упродовж останньої фази місії не передбачається проведення будь-яких наукових досліджень, але з досвіду роботи багатьох космічних апаратів відомо, що дуже часто щастить реалізувати закладений на стадії проектування коефіцієнт резервування ресурсів. Адже не завжди ті чи інші елементи, блоки, вузли, схеми тощо відпрацьовують мінімально можливий термін – а саме він береться за основу при розрахунку. Практично майже всі космічні апарати, за умови успішного початку функціонування, суттєво перевищують запланований ресурс роботи. Приклад із Pioneer-10 – наглядне тому підтвердження: запущений у 1972 р., на початку 2000 р. він ще подав слабенький сигнал – наче комар писнув, але з відстані ~11 мільярдів кілометрів! Майже через 30 років! Отож не виключена така можливість: якщо для 2001 Mars Odyssey перші кроки будуть вдалим – це дуже важливо – перші місяць-два, то подальша його наукова доля буде щасливою, і він не обмежиться двома відведеними йому марсіанськими робочими роками. Побажаймо йому цього!

Рис. 14

МАРС: ГЛОБАЛЬНА ПИЛОВА БУРЯ



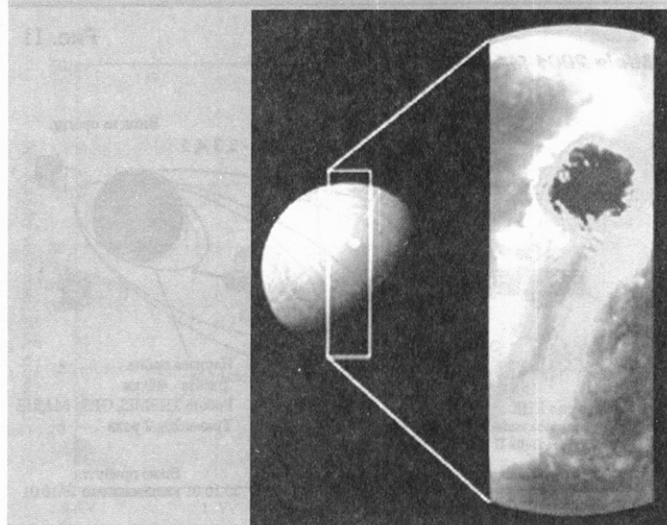
26 червня 2001 року Космічний Телескоп Хаббл 4 вересня 2001 року

В останню хвилину...

На рандеву з червоною планетою Mars Odyssey 2001 «запізнився» аж на 53 хвилини! Незважаючи на це, процедура переходу на орбіту захопту пройшла без жодної пригоди – «в штатному режимі». Відведений програмою спостережень час на тестування приладів і визначення параметрів орбіти фахівці з Центру Управління використали надзвичайно ефективно і формування робочої орбіти почали на чотири дні раніше запланованого. На середину грудня період обертання зменшився до 9 годин, відстань в апоперіоді становила ~12300 км. В періоді космічний апарат пролітає над надзвичайно цікавим регіоном Марса – так званим полярним вихором – зоною низького тиску і сильних вітрів (поблизу північного полюса), яка формується восени і зникає напровесні.

До серйозних наукових спостережень ще далеченько, але вже перше зображення поверхні Марса, отримане 2 листопада за допомогою THEMIS в інфрачервоній і видимій ділянках спектра (див. мал.), збентежило вчених – температурний профіль і профіль густини полярного вихору різко відрізнялися від очікуваного. Отже, в розрахунки траєкторії кожного «пірнання» тепер прийде вносити нові поправки і більш ретельно коригувати кожний проліт апарата над полюсом. Про результат тестування нейтронного детектора HEND свідчить назва статті в прес-релізі НАСА: «Нові свідчення наявності води на Марсі вселяють сподівання на велике відкриття.» Виявлені при спостереженнях «водневі точки» (в смузі поверхні від північного полюса до екватора) можуть знаходитися на глибині до одного метра. Чи це чистий водень, чи сполука водню з киснем – вода, і в якій саме формі, і в яких кількостях – вичерпну відповідь на ці запитання ми одержимо через 900 днів.

Шкода, але неполадки з MARIE, виявлені ще в серпні, спонукали вчених на період формування наукової орбіти «приспати» цей прилад, впритул зайнятися ним передбачається з початком наукової фази. Проте висловлюються побоювання, що потужний сонячний спалах, зареєстрований ним «по дорозі» до Марса, взагалі вивів його з ладу.



ф	в	г	п
а	і	і	о
н	д	п	ш
к	р	о	у
т	о	т	к
н	р	е	о
	н	з	д
	н	н	і
	н	т	
	н	я	
		м	



ХРОНОМОС

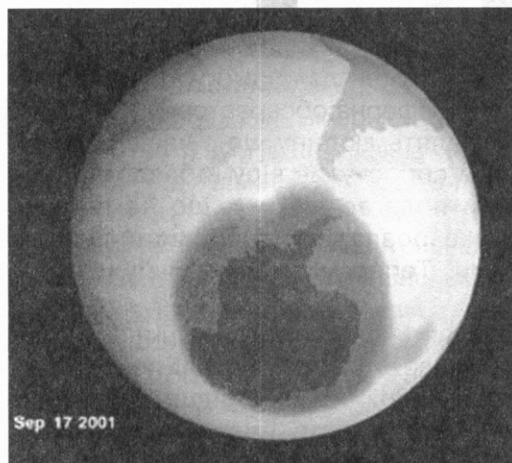
Де найлегше життя на Землі

Сила тяжіння на поверхні Землі мінється від точки до точки, і це пов'язане зі структурою і складом тіла планети. На цьому м'ятому глобусі більш високі місця відповідають більшій силі тяжіння. Звичайно, вага тіла визначається ще і відцентровою силою, що виникає внаслідок обертання Землі. Але і з урахуванням обертання легше всього ми будемо поблизу узбережжя Індії.

Розміри озонної діри стабілізувалися

Дані американських метеорологічних супутників свідчать про те, що у вересні нинішнього року розмір озонної діри над Антарктидою досяг площі в 26 млн км². Такі великі області виснаження озонного шару Землі спостерігають протягом останніх трьох років і пов'язують їх з рівнем викидів в атмосферу хлоровмісних речовин. За останні роки скорочення розмірів діри не очікують. У більш віддаленій

перспективі вчені прогнозують її зменшення, тому що вже зараз починаються заходи для зниження викидів хлору в атмосферу, і треба сподіватися, що подібна практика дасть позитивний ефект. Крім того, коливання розмірів озонної діри над Антарктидою носять сезонний характер. Зараз у південній півкулі весна, коли розміри озонної діри зростають. Улітку діра затується.



Ще одна версія Тунгуського вибуху

Італійським ученим, можливо, вдалося відновити картину і знайти причину загадкового вибуху над рікою Тунгускою у 1908 р.

Вибух за своєю силою був еквівалентний 10 млн т тринітротолуолу, сибірська тайга в епіцентрі була повністю знищена, а могутні дерева «вилягли» в радіусі кількох кілометрів.

Згідно з останніми дослідженнями, відсутність кратера в місці падіння небесного тіла пояснюють тим, що невеликий метеорит вибухнув високо в атмосфері Землі.

У новій науковій праці наводяться свідчення очевидців, а також сейсмічні дані, на підставі яких визначались напрямки, швидкості і дані орбіти метеорита, що вибухнув.

Понад 80 % об'єктів, що перебувають у тій частині космосу, звідки «прибуло» Тунгуське тіло, – це астероїди, що дає підстави припускати, що над Тунгускою вибухнув саме астероїд. Один із керівників об'єднаної команди університетських учених повідомив, що всі зібрані свідчення й огляд місця Тунгуської катастрофи початку ХХ ст. вказують на те, що над Землею вибухнув астероїд низької щільності, на зразок «Матильди», що спостерігали в 1997 р.

01.12.~1595 Народився Богдан /Зіновій/ Михайлович Хмельницький (пом. 16.08.1657), гетьман України, очолив національно-визвольну війну українського народу 1648-1654.

01.12.1792 Народився Микола Іванович Лобачевський (пом. 24.02.1856), творець неевклідової геометрії.

01.12.1866 Помер Джордж Еверест (нар. 04.07.1790), англійський геодезист, виконав топографічну зйомку території Індії і вперше визначив висоту найвищої вершини світу Джомолунгми, яку в його честь називають Еверестом.

01.12.1959 12 країн (Австралія, Аргентина, Бельгія, Великобританія, Нова Зеландія, Норвегія, СРСР, США, Франція, Чилі, ПАР, Японія) підписали у Вашингтоні договір про мирне наукове використання Антарктиди.

02.12.1942 Група вчених з Чиказького університету на чолі з Енріко Фермі продемонструвала контрольовану ядерну реакцію на першому ядерному реакторі. Людина вперше розщепила атом.

02.12.1982 Хірурги з університету Юти вперше імплантували штучне серце дантисту на пенсії Барні Кларку, з яким той прожив 112 днів.

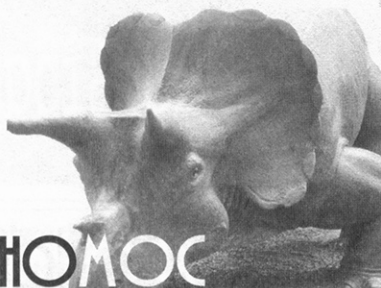
03.12.1621 Галілео Галілей винайшов телескоп.

03.12.1910 На Паризькій автовиставці вперше продемонстрована неонові лампа, яку винайшов французький фізик Жорж Клод.

03.12.1967 Перша пересадка серця людині, яку здійснив у Кейптауні південноафриканський хірург Крістіан Барнард. Пацієнт – Луї Вашканські – прожив з новим серцем 18 днів.

05.12.1901 Народився Вернер Гейзенберг (пом. 01.02.1976), німецький фізик, один із творців квантової механіки, нобелівський лауреат 1932 р.

05.12.1973 Помер Роберт Уотсон-Уатт (нар. 13.04.1892), шотландський фізик. Головним досягненням ученого став винахід у 1935 р. радара, що дало змогу створити першу у світі систему радіолокаційного виявлення літаків, яка зіграла значну роль у боротьбі з нальотами гітлерівської авіації на Великобританію в роки війни.



ф	н	в	п	г	п	
а		д	р	і	о	
к	о	р	о	т	к	о
т	в	н	б	е	н	д
и	и	т	л	з		і
	и	я	е	и		
			и			

06.12.1768 Вийшла у світ перша Британська енциклопедія, надрукована в Шотландії.

06.12.1778 Народився Жозеф Луї Гей-Люссак (пом. 09.05.1850), французький фізик і хімік. Основні дослідження вченого пов'язані з дослідженням властивостей газів. З науковою метою здійснив два польоти на повітряній кулі, досягши під час другого висоти 7016 м. Гей-Люссак увів назву «хлор», уперше одержав чисту синильну кислоту. Він же винайшов ряд приладів – гідрометр, спиртометр, барометр, термометри, насос.

06.12.1870 Народився у м. Краславі Микола Онопрійович Лосський (пом. 24.01.1965), філософ-ідеаліст. У 1922 висланий за кордон, до 1945 мешкав у Празі, потім емігрував до США.

06.12.1913 Народився Микола Михайлович Амосов, хірург, академік Національної академії наук України.

06.12.1957 Перша спроба американців запустити штучного супутника Землі завершилася невдачею.

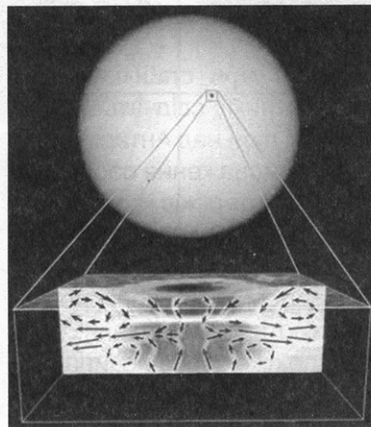
07.12.43 до н.е. Помер Марк Туллій Ціцерон (нар. 03.01.106 до н.е.), римський оратор. Солдати Марка Антонія відрубали йому праву руку і голову за те, що Марк Туллій посмів критикувати Марка Антонія.

07.12.1809 Народився Олександр Абрамович Воскресенський (пом. 02.02.1880), хімік-органік, член-кореспондент Петербурзької АН. У 1863-1867 був ректором Петербурзького університету, викладав хімію в п'ятих петербурзьких вищих школах. З 1867 був піклувальником Харківського навчального округу. Його учнями були видатні хіміки М.М. Бекетов, М.О. Меншуткін та ін.

07.12.1912 Помер Джордж Дарвін (нар. 09.07.1845), англійський астроном, другий син Чарльза Дарвіна. У 1898 висунув гіпотезу, згідно з якою Місяць колись був частиною Землі.

08.12.1730 Народився Ян Інгенхаус (пом. 07.09.1799), голландський лікар і натураліст. Був придворним лікарем австрійської ерцгерцогині Марії Терезії, довгі роки працював у Лондоні. У 1779 відкрив явище фотосинтезу, під час якого зелені рослини поглинають світлову енергію, засвоюючи при цьому вуглекислий газ, і виділяють у зовнішнє середовище кисень.

Доктор Луджі Фосіні, зокрема, сказав: «Матильда – це кам'яна брила, що має таку щільність, як і вода. Це значить, що такий астероїд може вибухнути і розлетітися на частини безпосередньо в атмосфері планети. Тоді її поверхні досягне не сам космічний об'єкт, а лише ударна хвиля від його вибуху».



Розкрито

загадку сонячних плям

Ученим уперше вдалося одержати картину того, що відбувається під поверхнею Сонця всередині плям – загадкових темних активних областей з розміром більше Землі. Саме в них відбуваються потужні спалахи, що викликають магнітні бурі на нашій планеті і можуть призводити до порушень у роботі різних технічних систем. Зазирнути всередину цих областей дала змогу Сонячна і геліосферна обсерваторія SOHO.

Плями на Сонці дуже цікавлять людину ще з часів Галілея, що своїми спостереженнями спростував віру в бездоганність небесних тіл. Загадка плям полягає в тому, що на перший погляд вони повинні швидко розпадатися. Та вони можуть існувати тижнями і місяцями. Тепер ми маємо уявлення про те, як це відбувається.

Відомо, що плями – це області концентрації магнітного поля. Усі знають, що магніти з однаковою полярністю відштовхуються. Потужні сонячні магнітні поля також повинні відштовхуватися, викликаючи розпад сонячних плям. Спостереження ж показують, що з поверхні плям «витікає» речовина.

Учені зі Стенфордського університету і Годдардівського космічного центру НАСА в Мериленді, використовуючи інтерферометр Майкельсона-Доплера (MDI) обсерваторії SOHO, змогли зазирнути безпосередньо під поверхню плями і вперше чітко побачили потоки речовини, спрямовані всередину. Це нагадує вир або ураган. Циркулюючі потоки плазми створюють ефект самопосилення.

Потужні магнітні поля під плямами перешкоджають нормальному висхідному потоку енергії з внутрішніх областей Сонця. Саме тому плями холодніші за навколишню поверхню і на її тлі здаються більш темними. Речовина над плямою, охолоджуючись, стає більш щільною і згідно з новими спостереженнями падає вниз зі швидкістю до 5 000 км/год. Це немов би притискає плазму і магнітне поле до центра плями. У результаті виникає постійний цикл, що залишається стабільним, поки навколо існує сильне магнітне поле.

Сонячні плями виявилися дуже тонкими. Оскільки пляма не пропускає тепло назовні, нагріваються області безпосередньо під нею. Уже на глибині 5 000 км температура плазми виявилася вище, ніж у навколишньої речовини, – на противагу тому, що спостерігається на поверхні. Холодний спадний потік розпадається на тій же глибині, на якій розходить гарячий висхідний потік.

ф	а	н	к	р	о	ш	у	п
к	о	р	о	т	к	о		
т	в	н	б	е	н	д		
и	и	и	л	з		ї		
		и	я	и				



ХРОНОМОС

Доплерівський інтерферометр Майкельсона проникає під поверхню Сонця, аналізуючи на ній пляму, що виникає, за допомогою так званої акустичної томографії – нового методу, аналогічного до ультразвукової діагностики в медицині. SOHO продовжує успішну роботу в рамках програми співробітництва між Європейським космічним агентством і НАСА.

Шум усередині об'єктів допомагає виявити їхню внутрішню структуру

Уловлюючи слабкі вібрації термічної енергії, що притаманні всім об'єктам, дослідники з Іллінойського університету провели ультразвукове вимірювання. Цей метод у майбутньому може застосовуватися в найрізноманітніших галузях – від сейсмології до матеріалознавства. Професор теоретичної і прикладної механіки Іллінойського університету Річард Вівер виміряв малі звукові хвилі, що поширюються в бруську алюмінію при кімнатній температурі. «Звук, який ми чули, спричинявся випадковими термічними флуктуаціями, що виникали в зразку в той час, як електрон зіштовхувався з дефектами кристалічних ґраток або молекула повітря вдарялася об поверхню, – каже Вівер. – Хоча ніхто ніколи не сумнівався в існуванні цих флуктуацій, раніше їх не вимірювали».

Учений не тільки довів, що флуктуації можна виміряти, він показав, що, досліджуючи випадковий шум, можна одержати важливу інформацію про внутрішню структуру об'єкта. Спочатку він реєстрував шум, потім здійснював ряд математичних операцій, з'ясовуючи автокореляцію. Отримані результати задовольнили вченого: «Довгий час ми нехтували цим шумом – не розуміючи, що він несе багато інформації».

Ця техніка може працювати на будь-яких об'єктах, однак найбільш корисною вона є в тих випадках, коли традиційні джерела звуку не доступні. На дуже низьких частотах сейсмологи можуть виявити випадкові вібрації, викликані далекими землетрусами, що допоможуть одержати стратиграфічну інформацію про місцевість. На дуже високих частотах ця техніка може використовуватися для безконтактного вивчення мікронних об'єктів і властивостей матеріалу в мікросіпах. «Ця техніка також може застосовуватися для відстеження вібрацій будівель з метою протидії потенційному руйнуванню, – каже Вівер, – вимірюючи природні частоти будівель, які виникають під час випадкових вібрацій в їх оточенні, можна помітити навіть слабкі зміни структурної пружності».

Киото: фізики створюють дивний гелій і дивний водень

Учені впевнені в тому, що їм уперше вдалося створити атоми, які містять дві частинки, що включають дивні кварки. Це дало їм змогу одержати першу приблизну оцінку сили притягання між цими дивними частинками, заповнивши ще одну прогалину в пізнанні основних властивостей матерії. Ключем до відкриття стала рідкісна частинка, яку називають «лямбдою». У той час як звичайні протони і нейтрони є комбінацією добре вивчених верхніх і нижніх кварків, лямбда складається з верхнього, нижнього і дивного кварків. Щоб зрозуміти, як взаємодіє дивна речовина, фізики намагалися зібрати в одному ядрі дві лямбда-частинки.

08.12.1831 Народився Федір Олександрович Бредіхін (пом. 14.05.1904), астроном, академік. У 1890–1895 директор Головної російської астрономічної обсерваторії в Пулково.

10.12.1896 Помер Альфред Бернхард Нобель (нар. 21.10.1833), винахідник динаміту, засновник знаменитих премій.

10.12.1901 Вручені перші Нобелівські премії. У цей день король Норвегії вручає Нобелівську премію світу, а король Швеції – премії з фізики, хімії, медицини і фізіології, літератури, з економіки з 1969. Першими лауреатами стали фізик Вільгельм Конрад Рентген (Німеччина), хімік Якоб Хендрік Вант-Гофф (Голландія), мікробіолог Еміль Адольф Берінг (Німеччина), письменник Франсуа Арман Сюллі-Прюдом (Франція), а Нобелівську премію світу одержали відразу два лауреати – швейцарець Анрі Жан Дюнан і француз Фредерік Пассі.

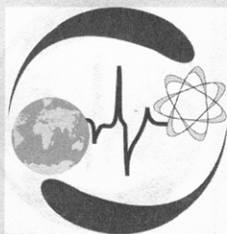
11.12.1781 Народився Девід Брюстер (пом. 10.02.1868), шотландський фізик, винахідник калейдоскопа.

11.12.1843 Народився Роберт Кох (пом. 27.05.1910), німецький мікробіолог, нобелівський лауреат 1905. Відкрив збудника туберкульозу.

11.12.1882 Народився Макс Борн (пом. 05.01.1970), німецький фізик, один з основоположників квантової механіки, нобелівський лауреат 1954.

12.12.1901 Італійський винахідник Гульєльмо Марконі провів перший сеанс трансатлантичного радіозв'язку.

12.12.1927 Народився Роберт (Нортон) Нойс (пом. 03.06.1990), американський інженер-винахідник. Одержавши ступінь доктора наук у Массачусетському технологічному інституті, працював у лабораторії напівпровідників Вільяма Шоклі, одного з винахідників транзистора. Потім разом із сімома колегами створив одну з перших електронних фірм у Силіконовій долині – сучасній світовій столиці мікроелектроніки. У 1959 одночасно з Джеком Кілбі (але незалежно від нього) створив першу інтегральну мікросхему, а в 1968 разом з Гордоном Муром заснував корпорацію Intel. Ще через два роки вони винайшли мікросхему пам'яті на кремнієвій основі, що замінив менш ефективну пам'ять на керамічних осердях. Створивши у 1971 перший мікропроцесор, корпорація Intel стала ведучою у світі.



ф	н	д	п	г	п	н
а	о	р	о	т	к	о
к	в	н	б	з	н	д
и	и	т	л	е	н	і
	н	я	м	н		

ХРОНОМОС

13.12.1642 Голландський мореплавець Абель Тасман побачив невідому раніше землю – так була відкрита Нова Зеландія. Через кілька днів він познайомився з народом маорі, що населяв землю. Тубільці убили трьох матросів-голландців, за твердженням Тасмана, без усякого приводу. Він охрестив цю гавань «Бухтою убивць». Сьогодні ж вона називається Голден-Бей, тобто «Золота».

13.12.1816 Народився Ернст Вернер фон Сіменс (пом. 06.12.1892), німецький електротехнік, засновник концерну.

14.12.1546 Народився Тихо Браге (пом. 24.10.1601), датський астроном.

14.12.1900 На засіданні Берлінського фізичного товариства німецький фізик Макс Планк уперше вимовив слово «квант», поклавши початок новій галузі знань – квантовій механіці. Ідею кванта, тобто одиничної порції випромінювання, Планк розглядав тоді тільки як математичний прийом, «щоб за будь-яку ціну отримати позитивний результат», оскільки класична фізика не пояснювала багато явищ.

14.12.1911 Народився Ганс Йохім Пабст фон ОХАЙН (пом. 13.08.1998), німецький конструктор, творець першого авіаційного турбореактивного двигуна.

14.12.1911 Норвезький полярний дослідник Роальд Амундсен уперше досягнув Південного полюса Землі.

14.12.1958 Радянська експедиція вперше досягла полюса неприступності в Антарктиді (найвіддаленішої від узбережжя материка точки).

14.12.1989 Помер Андрій Дмитрович Сахаров (нар. 21.05.1921), фізик, творець радянської водневої бомби, лауреат Нобелівської премії світу за 1975.

15.12.1699 Указом Петра I у Росії введений юліанський календар. Раніше літочислення велося «від Створення світу». Новий рік став святкуватися не 1 вересня, а 1 січня.

15.12.1852 Народився Антуан Анрі Беккерель (пом. 25.08.1908), французький фізик, відкрив радіоактивне випромінювання, нобелівський лауреат 1903 (разом з П'єром і Марією Кюрі).

Кенічі Імаї з університету Кіото представив перші незаперечні докази створення і руйнування гелія-6-лямбда-лямбда – поєднання двох протонів, двох нейтронів і двох лямбда-частинок. Імаї і його колеги зіштовхнули два каони з кристалом алмазу, внаслідок чого утворилися частинки, кожна з яких містила два дивних кварки. Потім ці частинки поглинув атом вуглецю, внаслідок чого виник атом гелій-6-лямбда-лямбда. У такий спосіб енергія взаємодії двох лямбда-частинок була вперше виміряна.

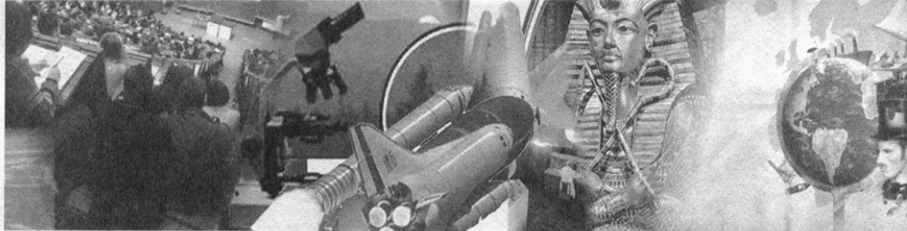
Незалежно від Імаї процес взаємодії був зафіксований групою Роберта Крієна в Національній лабораторії в Брукхевені. Учені створили гіперядро водень-4-лямбда-лямбда. За даними вчених, енергія взаємодії лямбда-частинок становить приблизно 1 MeV, що набагато менше попередніх оцінок, за якими ця енергія становить 4-5 MeV. Новий показник краще співвідноситься з теоретичними уявленнями. Учені думають, що для остаточних висновків необхідні додаткові експерименти, але вже отримані результати дуже їх підбадьорюють і дозволяють краще зрозуміти властивості дивної матерії.

Провід товщиною в кілька електронів!

Учені навчилися працювати з потоком електронів, товщина якого не перевищує товщини кількох частинок, що проходять каналом рідкого гелію. Це передбачав ще в 1934 р. фізик Юджин Вігнер. Він припустив, що за низьких температур електрони будуть формувати кристали, негативні заряди яких будуть сприяти рівномірному розміщенню їх у просторі. Ще 60 років зайняло створення «кристала Вігнера» і усвідомлення того, що подібна структура може стати основою квантового комп'ютера. Подібна машина, що дотепер існує тільки в уяві, може зберігати біти інформації у вигляді окремих електронів і здійснювати обчислення, що зайняли б у сучасних надшвидких обчислювальних комплексах мільярди років.

Тепер Майкл Леа і його колеги з Лондонського університету створили «дріт Вігнера» – найтонше скупчення електронів, що коли-небудь кому-небудь вдавалося ізолювати і контролювати. Щоб втримувати електрони, вчені проробили канали діаметром порядку мікрона у напівпровідниковій пластині. Потім їх заповнили рідким гелієм, охолодженим до температури менше одного градуса абсолютного нуля. Електроди над і під пластиною утримували електрони в каналах. Щоб виявити електрони і показати, що вони утворили кристал, дослідники пропустили через канал електричний струм. Коли сила струму досягла критичного рівня, опір почав швидко зростати, що вказувало на появу хвиль у гелії під впливом потоку електронів, що відбувається тільки в тому випадку, якщо електрони вишикувалися в кристали.

На думку Марка Дікмана з Мічиганського університету, цей експеримент – прорив до шляху створення квантового комп'ютера. Дослідження показало, що кристалом, ширина якого становить кілька електронів, можна маніпулювати. Раніше такі маніпуляції можна було здійснювати тільки з тисячами і більше частинок. Однак створення квантових комп'ютерів доведеться відкласти, поки вчені не навчаться переміщати і контролювати окремі електрони.



Д. Зербіно,

іοιδαπiο, -εαι-εiδαπiιiαaiο iαi οα αιi οεοα:ie

У попередній статті було зроблено спробу висловити власну думку про термінологічні особливості і сутність терміну, що вкладається у поняття «фундаментальні дослідження» (Пульсар, 1999, №9-10). Зараз виникли нові думки щодо цієї проблеми.

Запропонований термін (назва цієї публікації) означає той рівень науки, який має бути у будь-яких дослідженнях, у будь-якій спеціальності. Під цим терміном припускається передусім найсерйозніше ставлення до продуманості наукової ідеї, до об'єкта дослідження, а пізніше – до добору і використання найсучасніших і адекватних методик, максимального занурення у сам дослідницький процес. Нарешті – одержання справді високих результатів, максимально значущих за глибиною та якістю. Це і є, на мою думку, Висока наука. Тут важливі є підхід до дослідницького процесу і, звичайно, одержані результати. Відомо, що існують аналогічні дефініції в інших сферах життя. Наприклад, кажуть – «висока технологія», «висока промислова технологія», «високе мистецтво» і навіть часто ми чуємо про «високу моду» (до речі, про таку моду навіть пишуть іноді з великої літери – «Висока»). Застосовують і термін «ноу-хау» (know-how – «знаю як»), що також означає основу цих понять, тобто висока технологія, а отже висока наука. Або хай-тех (англ. high tech – високий і грецьк. techne – майстерність) – висока техніка, новітня технологія. Високоякісне відтворення звуку на звукозаписній апаратурі визначають – хай-фай (англ. hi-fi, скорочено від high – високий і fidelity – правильність, точність). Таку роботу можуть виконувати лише професіонали, добре, ні – відмінно підготовлені й у середній школі, і у вищій школі. До речі, у США державні середні 12-класні технічні школи так і називають – висока школа – хай скул (high school).

У визначенні «Висока наука» передусім важливо також підкреслити, що в основі його має бути щось фундаментальне, тобто глибока наукова ідея або важливе практичне завдання. Це основа для подальших пошуків. Але наявність ідеї, гіпотези сама по собі ще не визначає успіх при розкритті проблеми. Підбір способу дії, методики і методології пошуків і досліджень – другий етап роботи. Неадекватні методики у дослідженні можуть затуманювати, а не розкривати сутність, що лежить в основі ідеї. Підбір методик – надзвичайно важливий етап, їх надмірність не розв'язує проблеми. Необхідні методики, які б повністю давали можливість розкрити шукане. Багато хто із дослідників, особливо деякі дисертанти, намагаються «набрати» якомога більше методик, щоб показати, як їм здається, глибину дослідження. А насправді може статися зовсім протилежне. Буде втрачено багато часу і коштів для непотрібних досліджень, неадекватних завданням. Пошук і випробування нових методичних прийомів можуть допомогти знайти цілком свій, новий, незаяложений шлях для розв'язання, якщо не всієї проблеми, то її деяких питань. Важливо, по-третє, підкреслити ще чистоту роботи. Під цим слід розуміти необ-

В
И
С
О
К
А

Н
А
У
К
А



хідність виділення майже в кожному дослідженні контрольних груп. Принаймні у біологічних і медичних наукових працях, дисертаціях контрольна група, перевірені дослідження дозволяють отримати чисті результати. Для цього треба застосовувати ті ж методичні прийоми, що й для основних груп пошуку. Нарешті, по-четверте, аналіз – порівняння відомостей, отриманих за допомогою різних методик. Це має бути процес цілком об'єктивний, хоча в той же час – суб'єктивний, але глибоко інтелектуальний, бо в ході трактування також можна допустити помилки. Аналіз результатів пошуків завжди завершується синтезом, який може бути у вигляді висновків. І ось тут творчий процес також дуже важливий. Висновки повинні не перебільшувати і не зменшувати результатів, а чітко, стисло показувати – що ж отримано у кожному розділі дослідження, що з'явилося нового. Якщо усі ці етапи роботи виконано на високому рівні, то це може визначатися дефініцією Висока наука. Не треба думати, що Висока наука – це обов'язково якесь відкриття. Насправді таке дослідження може значно поглибити знання предмету, бо воно доведене до «цілковитої досконалості» (*ad unguem*), у найкращій формі (*in optima forma*), за всіма вимогами. Навіть без того, щоб це було відкриття в галузі фундаментальної або прикладної науки.

Відстоюючи думку про необхідність якось кваліфікувати наукові роботи, що зроблені з високим рівнем відповідальності, із залученням усіх можливих сучасних підходів, можна було б запропонувати вивчення оцінки діяльності лауреатів Нобелівської премії, точніше – формулювання, за що присуджується така премія. Відомо, що починаючи з 1901 р. і до 1999 р. Нобелівською премією з фізіології і медицини було нагороджено 169 учених (І.Д. Герич, О.О. Куш, 2000). Перші два десятиліття присудження премій (1901-1920 рр.) частіше вживалися формулювання з такими початковими словами – «За роботи» (наприклад, Р. Россу «За роботи з малярії...», 1902); «На знак визнання заслуг» (І.П. Павлову «На знак визнання його праць з фізіології травлення...», 1904); «За дослідження» (Р. Коху «За дослідження і відкриття в галузі туберкульозу», 1905); «За праці» (І.І. Мечнікову і П. Ерліху за праці з імунізації, 1908). Пізніше стали формулювати частіше за все – «За відкриття». І рідко застосовувалися такі обґрунтування – «За досягнення», «За розвиток», «За роботи». Нобелівські премії надаються не тільки за розкриття суто фундаментальних проблем природи і суспільства, але й за прикладні дослідження. Чисто прикладне дослідження зробили Андре Курнан, Вернер Форсман, Дікінсон Річардс у 1956 р. Воно відкрило можливість катектризації порожнини серця і вивчення патологічних змін системи кровообігу. Це були високі дослідження, бо вони привели до нових результатів і були виконані на підставі конкретних технічних або медичних ідей. Аллану Кормаку і Годфрі Хаунсфілду у 1979 р. було присуджено премію «За розробку комп'ютерної томографії», яка відкрила

нові можливості діагностики захворювань. Можна назвати їх пошуки і результати – фундаментальні дослідження. До речі, є різниця між термінами та їх суттю: «фундаментальна наука» і «фундаментальні дослідження». Фундаментальна наука розкриває фундаментальні закони, явища природи і суспільства. А фундаментальні дослідження не обов'язково стосуються фундаментальних закономірностей. Вони можуть розкривати нові методики, технічні удосконалення, знаходити нові шляхи для розв'язання прикладних завдань.

Важливо згадати, що в заповіті Альфреда Нобеля (листопад 1895 р.) було чітко сформульовано, за що надається його премія. Він писав, що проценти з його капіталу «потрібно розділити на п'ять рівних частин, які призначаються: перша частина тому, хто зробив найважливіше відкриття або винахід у галузі фізики, друга – тому, хто здійснив велике відкриття або удосконалення в галузі хімії, третя – тому, хто досягнув видатних успіхів у галузі фізіології або медицини, четверта – тому, хто створив найбільш значний літературний твір, що відображає людські ідеали, п'ята – тому, хто зробив вагомий внесок у возз'єднання народів, ліквідацію рабства, зниження чисельності існуючих армій і сприяння мирній домовленості».

І останнє. Щодо публікацій досліджень з високої науки. Рейтинг досліджень, імпаکت-фактор якихось опублікованих наукових робіт показують порівняно об'єктивно, чи перебуває та або інша праця у сфері інтересів багатьох дослідників. Посилання в літературі (індекс цитування) на роботи, що наводилися раніше, частіше за все і стосуються таких досліджень, які можна назвати терміном «висока наука». Інакше – послідовники, які працюють у тому ж напрямі, бачать, як працювали і публікували свої результати їх попередники, використовували весь сучасний арсенал підходів і методик для того, щоб розкрити якесь явище або розробити новий шлях для подальших досліджень.



Чи знаєте ви



♦♦♦

Чому сандвічі називаються сандвічами? Цьому ми завдячуємо Джону Монтею (13.11.1718–30.04.1792), 4-му графу Сандвічському, першому лорду Адміралтейства. Цей англійський політик XVIII століття увічнив своє ім'я звичкою перекусувати скибкою м'яса, покладеною між двома тостами, щоб не переривати багатогодинне сидіння за карточним столом. Запеклий гравець, у 1762 р. він провів за карточним столом цілу добу, харчуючись одними бутербродами. Після цього усі його знайомі, а потім і увесь світ стали називати їх сандвічами.

♦♦♦

У 1855 р. шотландський дослідник Африки Девід Лівінгстон першим з європейців побачив водоспад на ріці Замбезі висотою 120 м. Він назвав його Вікторією на честь королеви Вікторії.

♦♦♦

У 1911 р. Гліб Євгенович Котельников (30.01.1872–22.11.1944) винайшов парашут.

♦♦♦

Коли Олександр Суворову було сім років, йому за зразкову поведінку протягом дня дали два яблука. Учитель французької мови сказав хлопчикові: «Я дам тобі ще одне, якщо ти скажеш мені, де є Бог». Дитина миттєво відповіла: «Я віддам вам обидва моїх, якщо ви скажете мені, де Бога немає». Найбільший полководець Росії був дуже освіченою людиною: знав і цитував Гомера, Плутарха, Цицерона, вільно володів п'ятьма мовами.

♦♦♦

Сестра Софії Андріївни Толстої Тетяна Андріївна Кузьмінська (10.11.1846–05.01.1925), була жінкою яскравої артистичної натури, мала прекрасний голос, літературне і музичне дарування. А.А. Фет присвятив їй вірш «Опять» («Сияла ночь. Луной был полон сад...»). Вона довго жила в Толстих у Ясній Полянї, після виходу заміж за правознавця (згодом сенатора) Кузьмінського щорічно проводила там літо з родиною. З 1906 р. вона публікувала мемуарні нариси про Толстого, його близьких і оточення, а з 1912 р. і до кінця життя працювала над мемуарами «Моє життя вдома й у Ясній Полянї», що залишилися незавершеними і були опубліковані вже після її смерті. Але цікава вона насамперед не як автор спогадів про великого письменника, а як особистість: адже Лев Толстой дуже добре ставився до неї, а образ Наташі Ростової у «Війні і мирі» значною мірою був навіяний нею.

♦♦♦

Народилася вона в Страсбурзі в родині Анни-Марії і Йоганна Гроссхольца. Незабаром Йоганн довідався, що справжнім батьком дівчинки є молодий красень скульптор Філіп Вільгельм Куртіус. Він

німець. Йоганн Гроссхольц вирішив піти з родини, залишивши дочці тільки ім'я. Мати з дівчинкою перебралася до Куртіуса. Скульптор був радий, а дівчинка із захопленням стежила, як він відливає з воску обличчя королів і королев. Коли Марі виповнилося 9 років, Париж пишню відзначав весілля спадкоємця престолу з Марією Антуанеттою. Її батько вирішив відтворити образи наречених у натуральну величину. Задум удався, і Куртіус купив невелику крамничку. Марі стала навчатися скульптурному мистецтву. Крамничка стала дуже популярною в Парижі. У них побував Бенджамін Франклін, запрошував до себе Вольтер, Марі вже добре володіла ремеслом: саме їй доведеться знімати посмертну маску Жана-Жака Руссо. До того ж вона вміло веде свою справу. До неї приходять за порадою навіть король Людовік XVI. Батько збирається найняти нове приміщення і представити в ньому також маски злочинців. 14 липня 1789 р. народ бере штурмом Бастилію – і статуї короля, королеви та їхніх дітей відправляються на переплавку. До Куртіуса заходять нові люди: Дантон, Демуле, Робесп'єр. Але через зростання антинімецьких настроїв у Франції Куртіус змушений тікати в Майнц. Марі залишається одна. Вона одержує замовлення, їй потрібне натуральне волосся. Де ж його дістати в такі неспокійні часи? Проблема розв'язується просто: узяти з голів страчених на гільйотині, тим більше, що кати вважають її дочкою Гроссхольца, теж ката. І от вона відмиває закривавлені голови колишніх відвідувачів. Жити в Парижі стає небезпечно. Марі перебирається в новий будинок. Повертається батько, але він важко хворий і 3 жовтня 1794 р. помирає. Марі виходить заміж за Франсуа Тюссо. У них народжуються сини – Жозеф і Франсіс. Жозефіна запрошує мадам Тюссо в палац Тюільрі, щоб зробити скульптурне зображення голови Наполеона... Особисте життя не складається, і Марі доручає виховання старшого сина матері, а з молодшим їде до Англії, де її виставки дуже популярні. У 1804 р. стається лихо: судно, на якому перевозилися фігури, зазнає аварії. У неї залишаються тільки форми. Кілька місяців Марі відновлює колекцію. Грошима допомагають друзі. У галереї з'являються нові герої – з числа англійської знаті. Помирає мати, але поїздки продовжуються. Популярність надзвичайно зростає. У 1829 р. на допомогу приходять єдинбурзький кат Джон Вільямс, він дозволяє їй знімати маски зі злочинців напередодні страти, а іноді і після неї. У той же рік вона знайомиться з молодим журналістом Чарльзом Діккенсом. У 1835 р. мадам Тюссо купує красивий особняк на Бейкер-стріт, де на верхніх поверхах обладнуються виставочні зали. Мадам Тюссо прожила довге життя, а виготовлені нею воскові фігури продовжують жити і сьогодні. Вони стали історією, виліпленою з воску.

АНГЕЛ

Український багатоцільовий вертоліт

На початку вересня 2001 р. у рамках виставки товарів і продукції столичних підприємств відбулася презентація експериментального макета українського вертольота «Ангел», виготовленого на київському заводі «Авіант». Треба сказати, що в Україні власного вертольотобудування ніколи не було, хоча Україна є однією із семи країн у світі, яка має повний цикл літакобудування.

Ініціатором і єдиним поки розроблювачем цього вертольота є компанія «Авіаім-пекс» (Київ), що три роки займалася проектуванням легкого багатоцільового вертольота з перспективою його подальшого серійного виробництва в Україні.

Вертоліт виконаний за класичною схемою з одним несучим і одним кермовим гвинтом. Силова установка складається з двох австрійських двигунів Rotax 912ULS. Таке рішення прийняте саме для того, щоб у випадку відмови одного з двигунів вертоліт міг продовжити політ.

Вертоліт можна буде використовувати для спостереження і патрулювання: спостереження за магістральними газо- і нафтопроводами, лініями електропередач, спостереження за лісовими масивами, водоймами й екологічний моніторинг місцевості, патрулювання в інтересах відомств, у першу чергу, для Міністерства внутрішніх справ, для Державтоінспекції, патрулювання в інтересах охорони Державного кордону, патрулювання морського кордону; навчання пілотів; проведення авіахімробіт, а також як санітарний. Вартість вертольота в Україні складе близько 120 тисяч доларів США.

Для «Ангела» обрали одногвинтову класичну схему, що за критерієм ефективність–вартість найкраща для вертольотів цього класу. Як засіб забезпечення шляхового балансування і керування був обраний рульовий гвинт, що застосовується на більшості вертольотів (це близько 90 % вертольотів цивільного і військового призначення). Як несучий гвинт застосовується трилопатевий гвинт, лопаті якого виконані з композиційного матеріалу, що дасть змогу розширити діапазон його експлуата-



ційних можливостей і зменшити економічні витрати на амортизацію лопатей.

Кількість лопатей, геометричні і кінематичні параметри вибиралися так, щоб максимально покращити характеристики вертольота і максимально реалізувати потужність двох двигунів Rotax 912ULS. Два двигуни максимально забезпечують ефективність і безпеку вертольота. Коли один з них відмовить, вертоліт зможе продовжувати горизонтальний політ, маневрувати і здійснити безпечну посадку.

Вибір типу двигуна зумовлений тим, що поршневі двигуни цієї фірми мають невисокі економічні витрати. Вони коштують у 5–7 разів менше, ніж один газотурбінний двигун малої розмірності, і споживають невелику кількість палива у крейсерському режимі (близько 16–18 л). При цьому паливо – це не спеціальний авіаційний гас, а стандартний автомобільний бензин. Вибір типу силової установки зумовлений і тим, що двигун Rotax 912ULS – авіаційний і встановлюється на багатьох літальних апаратах. Він сертифікований у Європі, надійний, при цьому має дубльовану систему запалювання і комбіновану систему охолодження, представлену водним охолодженням циліндрів і примусовим повітряним охолодженням циліндрів.

В «Ангела» – змішана конструкція фюзеляжу, що дає змогу закласти велику частину кабіни, а отже, створити гарний огляд з будь-якого місця для пілота, пасажирів і другого члена екіпажу. Центральна частина фюзеляжу виконана за змішаною конструктивною схемою з підкріпленою силовими балками обшивальною конструкцією. Хвостова частина складається з балки, на якій розташоване Т-подібне оперення, параметри якого обрані так, щоб знизити навантаження на пілота при перехідному режимі польоту, забезпечити високу стійкість літального апарата, а отже, знизити навантаження на льотчика у всьому циклі польоту від злету до посадки.

Посадкові пристрої – це полозкове шасі, що забезпечує зниження маси, зменшення вартості. Для транспортування вертольота на землі передбачена установка знімних коліс, це дасть змогу одній людині легко транспортувати апарат на місце його стаціонарного базування.

Для «Ангела» обрали стандартний комплекс приладів, що забезпечує політ у простих метеороумовах. Система керування вертольотом здвоєна. І правий, і лівий пілоти мають можливість керувати.

Тактико-технічні характеристики:

Діаметр головного гвинта, м	– 8,28
Діаметр хвостового гвинта, м	– 1,30
Довжина, м	– 7,45
Висота, м	– 2,475
Ширина, м	– 1,96
Маса, кг	
– порожнього	– 524
– максимальна злітна	– 870
Тип двигуна	– 2 ПД Rotax 912ULS
Потужність, кВт	– 2 x 100
Максимальна швидкість, км/год	– 184
Крейсерська швидкість, км/год	– 161
Перегоночна дальність, км	– 680
Практична дальність, км	
– у пасажирському і санітарному варіантах	– 320
– у навчальному варіанті	– 205
Тривалість польоту, год	– 2,5
Швидкостіомність, м/хв	– 442
Практична стеля, м	– 6000
Екіпаж, осіб	– 1
Корисне навантаження:	1–2 пасажирів з 30 кг багажу 1 носилки і супровідний

Південний форпост Києва – місто Біла Церква

Г. Можаровський

Фортеця над Россю

Найдавніші звістки про минуле краю дає сама земля. Подекуди на високих берегах Росі, як за книгою, можна прочитати історію Землі і того життя, що на ній розвивалося. З самого верху чорніє найновіший шар, який в геології називають алювієм.

Далі йде дилувій – шар жовтої глини, глею. Саме в ньому археологи знаходять рештки давніх звірів і перших знарядь праці. Нижче – вапнисте каміння третинних шарів. Ще нижче – чиста крейда. Це осади давнього глибинного моря. І нарешті – мертвий твердий камінь, сплавлений вогнем ще в ті часи, коли земна поверхня була гарячою і застигала зверху, вкриваючись твердою корою. На Білоцерківщині ці тверді пласти інколи виходять на поверхню.

Територія Білоцерківщини почала залюднюватися в глибоку давнину, ще в епоху палеоліту*, і особливо інтенсивно – після найбільшого в Європі так званого дніпровського зледеніння, датованого приблизно 240 тис. років тому. Стоянки первісної людини епохи пізнього палеоліту на Білоцерківщині виявлені на території дендропарку «Олександрія» поблизу Фастова та Радомишля.

Суворі умови життя прискорили вдосконалення засобів праці, насамперед мисливських знарядь, оскільки основними промисловими тваринами, як свідчать археологічні пам'ятки, були мамонт, довгошерстий носоріг, лось, зубр, кінь, північний та благородний олень.

Пом'якшення клімату в мезоліті (IX–VI тисячоліття до н. е.) та неоліті (V–III тисячоліття до н. е.) сприяє значному поширенню рибальства. Розпочинається також приручення тварин. У неолітичну епоху виникає землеробство. Люди почали широко користуватися такими знаряддями, як кам'яна сокира, лук і стріли.

На Білоцерківщині знайдено чимало пам'яток землеробсько-скотарських племен доби палеоліту або так званого мідного віку (IV – початок II тисячоліття до н. е.). Їх уперше було виявлено поблизу с. Трипільля на Київщині, звідки й назва – Трипільська культура. Залишки цієї культури знайдено на підвищених берегах Росі неподалік від сіл Шкарівка та Пилипча Білоцерківського району.

У період свого розвитку між 3500 та 1700 роками до н. е. трипільці жили великими селами по 600–700 осіб.

Вони, як правило, мешкали у довгих та вузьких спільних оселях, в яких кожна сім'я мала власну, розгороджену на кімнати, частину житла з окремою глинобитною піччю.

Землю обробляли дерев'яним плугом, урожай збирали крем'яними серпами, зерно мололи на зернотерках. Винайдення бронзи (сплаву міді й олова) у III–II тисячоліттях до н. е. істотно вплинуло на загальний розвиток регіону.

З появою на початку VII ст. до н. е. у степах Причорномор'я кочових іраномовних племен киммерійців, пізніше скіфів, носії Чорноліської культури (назва від уперше відкритого городища у Чорному лісі Кіровоградської області – культура землеробських племен на території лісостепової України в IX–VII ст. до н. е.) змушені були споруджувати вздовж південної окраїни лісостепу укріплення-городища.

Білоцерківське городище мало, насамперед, оборонне значення. Воно захищало прикордоння від наскоків степових орд.

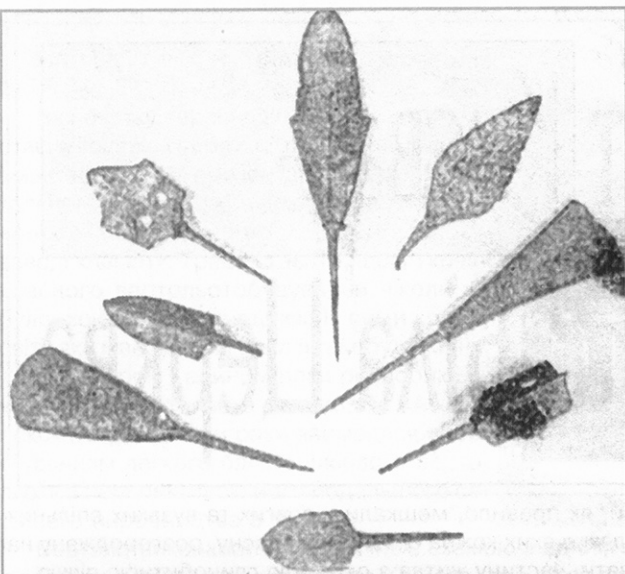
Але ще важливішою була роль таких городищ у творенні державної організації. Будівництво укріплень було нелегкою справою і вимагало спільної праці великих груп людей. Громада, котра спільно збудувала городище, складала одну організацію, дбала про його оборону, забезпечувала всім необхідним. Деякі городища, розташування яких було особливо вигідним, ставали центрами торгівлі. Саме до таких належить і Білоцерківське городище. Велике значення при цьому мало розташування його на річці Рось. Воно було осередком всього племені, тут старшина проводила ради, віча. Саме в цю пору розпочинається більш як двотисячолітнє протистояння між землеробами лісостепу та кочівниками степу. Протистояння землеробів і скотарів сприяло тому, що безперервні міграції були типовою особливістю ранньої історії Білоцерківщини. Вони відбувалися через перенаселення степів на північ від Каспію. Так, хвилями одне за одним котилися на захід скотарські племена.

Значно інтенсивнішим стало укріплення городища і його розвиток при переході від епохи бронзи до раннього залізного віку (початок I тис. до н. е.). Почалася доба залізного плуга, сокири й меча. Це час виникнення ранньокласового суспільства і ранньої форми державності.

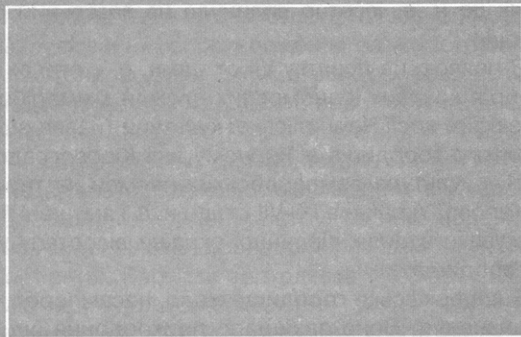
До появи міста територію краю населяли землеробські племена. Це підтверджують археологічні дані про Зарубинецьку (III ст. до н. е. – II ст. н. е.) та Черняхівську

*Палеоліт – давній кам'яний вік. Датується приблизно від 3 млн до 10 тис. років тому.

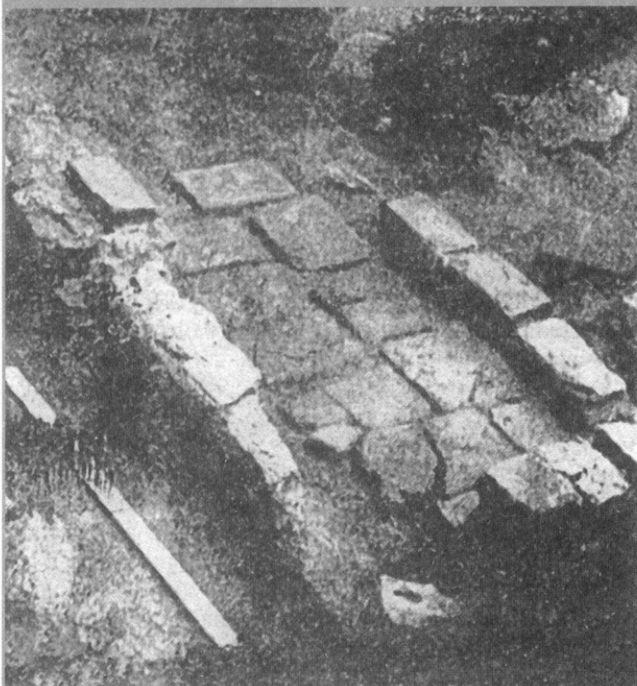
на Поверхні і в Надрах



Наконечники татарських стріл (XIII ст.).
с. Піщана Білоцерківського району.



Літописний Юр'їв.
Саркофаг біля західної стіни храму XII–XIII ст.



(II–VII ст. н. е.) культури, від яких прийнято починати археологію стародавніх слов'ян. Перші письмові згадки про них під назвою «венеди» містяться у працях римських і грецьких істориків I – II ст. н. е.

Саме в цей період на території лісостепової частини України склалося її основне слов'янське ядро, культура і звичаї якого збережені і в період великого переселення народів (III–VII ст. н. е.). Тут слов'янська знать заснувала свій стольний град Київ. Формувалися групи східних, західних, південних слов'ян. Мешканців східної частини називають у письмових джерелах цього періоду антами.

У V–VI ст. почала формуватися власне слов'янська середньовічна культура. Боротьба за Середнє Подніпров'я тривала впродовж VII–VIII ст. Вона сприяла формуванню могутніх союзів слов'янських племен – полян, древлан, сіверян, уличів. Серед них основну роль відігравали поляни. Вони утримували середню течію Дніпра, зокрема, його Правобережжя від Стугни до Росі й Тясмина.

З історичних джерел відомо, що вже в VII–VIII сторіччях поляни вели досить великий обмін навіть з далекими народами, а в міру його розвитку безперечно зростали і городища. Річка Рось, як притока Дніпра, пов'язувала городище з цим великим шляхом «з варяг у греки», і тому воно поступово перетворилося в торговельний центр, набуваючи вигляду міста того часу з «торжищем», складськими приміщеннями і будівлями для прийому торгових гостей.

На зламі VIII–IX ст. Київська держава закріпила свою незалежність і могутність під назвою Русь. Лише після перемоги Ярослава Мудрого у 1017 і 1036 рр. над печенігами Русь знову зміцнює свої позиції у Пороссі. Київський князь зміцнює південне порубіжжя будівництвом оборонних ліній, переселенням з внутрішніх районів Русі «кращих мужів». У 1031 р. поселяє вздовж Росі полонених поляків, а в 1032 р. будує систему пороських сторожових фортець.

Давньоруські городища та могильники, що датуються XI ст., вздовж лінії валів у Буках, Антонові, Самгородку, Малій Сквирі, Білій Церкві, Володарці свідчать про інтенсивне заселення краю в роки правління Ярослава Мудрого. Біла Церква, як і інші міста, являє собою воєнізоване поселення.

Крім військово-феодалних замків, південні рубежі зміцнюються також «змівими валами» – грандіозними земляними насипами, котрі простяглися вздовж лівого берега Росі та Роставиці до річки Здвиж. Вони у давньоруські часи мали вигляд дерев'яно-земляних стін висотою до 3,5 м і шириною 6–7 м, з напільної сторони перед ними викопувалися рови шириною 5–6 м і глибиною 1,5–2 м.

Земляний вал позначав кордони Русі, а поселення вздовж нього, в тому числі і Біла Церква, були своєрідними прикордонними заставами, чиї гарнізони пильно охороняли славний Київ-град.

Наприкінці XI ст. Пороську оборонну лінію прорвав новий сильний ворог Русі – половці, які з середини XI ст. систематично спустошували її окраїни.

Ще візантійський історик Костянтин Багрянородний у своїх працях відзначав в IX ст., що на р. Рось розташоване культурне місто, яке належить русам і називається Белолжебе, що означає «Біла вежа». Мабуть, Белолжебе і є

на поверхні і в Надрах

історичним прадідом Білої Церкви, назва якої походить від споруди, що з'явилася на місці вежі-церкви.

Засноване в 1032 р. на високому скелястому березі Росі Ярославом Мудрим, городище-фортеця Юр'їв стає одним з південних форпостів, які протистояли нападам кочівників. Назва городища походить від християнського імені Ярослава – Юрій, або Георгій. Тут мешкало змішане населення: русичі, полонені ляхи, мирні кочівники, берендеї, навіть печеніги. Наприкінці XI ст. Поросся стало окремою єпархією православної церкви, кафедра якої була в Юр'єві.

Серцем міста була Замкова гора – дитинець міста. Жителі міста мали постійні ділянки і забудови протягом XI–XIII століть. В північній частині дитинця знайдено фундамент єпископського храму. Будівництво храму датується XII ст. До цього на місці храму розташовувалося християнське кладовище та двір єпископа.

Численні руйнування і пожежі зазнав Юр'їв. З самого початку його виникнення жителі перебували в постійній тривозі через напади зі степу. Могутній половецький хан Тугоркан під час свого походу в 1095 р. спалив Юр'їв. Ціле літо половці простояли під стінами Юр'єва. Юр'івці спочатку витримали облогу, а потім вирішили покинути місто і на чолі з єпископом пішли до Києва. Великий князь київський Святополк побудував для переселенців нове місто на Дніпрі нижче Києва – Святополк (нині с. Вітачев Обухівського району).

Уже в 1096 р. гине під стінами Переяслава Тугоркан. Нищівні походи на Поросся здійснює його сподвижник Боняк. Тільки на початку XII ст. спільними зусиллями київського князя Святополка Ізяславича та переяславського князя Володимира Мономаха половцям було завдано ряд жорстоких поразок.

У 1103 р. відбудовуються Юр'їв, інші міста Поросся. Але жоден мирний договір не міг стримати нападів половців, які були їхнім звичайним промислом.

Від нападів кочівників найбільше страждало сільське прикордонне населення, не прикрите від ворогів міськими стінами. Після того як Святополк замінив на київському престолі Володимир Мономах, Правобережжя Дніпра на південь від Стугни активно заселяється союзниками Русі – печенігами, тюрками, берендеями.

Адміністративно-політичним центром Поросся став Торчевськ (був знищений татаро-монголами і більше не відродився), а центром єпархії – знову місто Юр'їв. Проіснувала Юр'ївська єпархія до монголо-татарської навали.

Протягом XII ст. Юр'їв брав найактивнішу участь у боротьбі з половцями. Городище було зруйноване ще раз у 1155 р., але саме в другій половині XII ст. під стінами Юр'єва половці двічі зазнали нищівних поразок. Та головної мети – знищити орди кочівників і завоювати степ – Київська держава не змогла досягти. Руські князі, вичерпавши сили, змушені були обмежитися тільки обороною кордонів. Саме таку роль і виконувало городище Юр'їв аж до навали татаро-монгольської орди.

Остаточного удару Київській державі завдали татаро-монголи. У 20-х роках XIII ст. орди Батия розпочинають загарбницькі війни на Заході. Першою на їх шляху стає Половецька земля. У 1222 р. були розбиті половці. В бою на річці Калці 1223 р. руські війська були розгромлені. У 1240 р. орди Батия ураганом промчали по київській зем-

лі. Городище Юр'їв було зруйноване дотла. Але життя на Пороссі не припинялося. Уже в 1300 р. Юр'їв значився в списку міст київських.

Минає майже сторіччя панування хизацької татарської орди. Придушений народ починає поволі підійматися, відчувати свою силу. Як свідчить історик Стрийковський, у 1311 р. князь случкий Юрій з Андрієм Немировичем розбивають ущент татарське військо на р. Роток поблизу Юр'єва. Більш як 3 тис татар було вбито, потоплено в Ротку, решта в паніці втекла. Цікаво, що ця поразка татар сталася за 70 років до славетної Куликовської битви (1380). Ця подія стала початком звільнення західно-руських князівств і значною мірою сприяла відродженню городища, яке стало називатися Білою Церквою. Нова народна назва виникла від руїн білокам'яної юр'ївської церкви, яка виділялася серед пустирів після 1240 р. Назва міста пов'язана не з церквою як духовним центром, а з чисто зовнішньою ознакою – з кольором руїн архітектурної споруди, яка була орієнтиром для переселенців серед густих лісів, які росли тоді.

Саме тому що від Юр'єва хоч щось лишилося, він зберігся серед городищ київських до 1300 р. А вже через 62 роки, в 1362 р., в польсько-литовській хроніці фігурує нова назва – Біла Церква.

Однак викладене вище є лише передісторією Білої Церкви. У широкому значенні «місто» Біла Церква як адміністративний центр, центр ремесла і торгівлі, безперечно, формується трохи пізніше – в XIV–XVIII ст.

Під владою Литви і Польщі

Монголо-татарська навала завдала особливо тяжкого удару Київщині. Панування феодалів Золотої Орди надовго затримало економічний і культурний розвиток усієї Південної Русі.

Скориставшись тим, що з середини XIV ст. золотоординська держава вступила в період феодальної роздробленості, на українські землі почали наступ литовські феодали. В 1362 р. Київщина, в тому числі й Біла Церква, були приєднані до князівства Литовського князем Ольгердом.

Литовські князі здобули ці землі майже без боротьби. Це пояснюється передусім тим, що литовські князі вели боротьбу з татарами. Литовці дозволяли місцевій українській знаті обіймати найвищі адміністративні посади. До того ж Ольгерд, як і його сини, були майже всі православної віри. На перший погляд здавалося, що Литовська держава – це просто продовження давньої руської державності.

Після Кревської (1385) і особливо Люблінської (1569) уній на Київщині посилюється загарбницька політика Польщі. Проголосивши себе «щитом християнства», поляки зображали своє просування на схід як хрестовий похід проти язичників-литовців і схизматиків – православних українців.

У XIV–XVI ст. турецько-татарські загарбники неодноразово руйнували і спалювали Білу Церкву та навколишні поселення, людей грабували і забирали в рабство. У 1399 р. Білоцерківщина була дощенту спалена кримським ханом Тімур-Кутлуком, а в 1416 р. її землі плондрує правитель Золотої Орди Едигей. Численні лиха і нещастя, яких зазнає в цей час край, доповнює великий мор (чума), що охоплює південну Київщину у 1419 р.

на Поверхні і в Надбрах

Як відомо, у 1471 р. удільне Київське князівство ліквідується, і замість нього створюється воєводство. У 1482 р. кримський хан Менглі-Гірей напав на Київ. «Град взяв... и огнем соже... Полону бесчисленно взял, а землю Киевскую учина пусту», – повідомляє Ніконівський літопис. Більшість поселень Білоцерківщини, в тому числі й Біла Церква, були спалені, а люди забрані в полон. Найбільше українське воєводство – Київське – фактично знелюдніло.

Щоб запобігти подальшим загарбницьким нападам, київський воєвода Семен Пропський в 1550 р. почав будувати замок. До кінця 1552 р. будівництво було закінчено. Для оборони замку тоді вже була поставлена в ньому рота солдат під командуванням Станіслава Рачковського. Замок був розташований на скелястому березі Росі (там тепер розташований музей). Навколо нього пролягав вал зі стіною з дубового частоколу і чотирма вежами на палях зверху. Потрапити у замок можна було через міст і дубові ворота. Від колишнього білоцерківського замку не залишилося на сьогодні нічого, але протягом майже двох сторіч він відіграв величезну роль у захисті Поросся. В одному давньому польському документі ми знаходимо такий запис: «Замок цей є дуже потрібний Речі Посполитій тому, що він бере на себе перші удари ворогів». З тих пір і до наших днів гора, на якій він стояв, називається Замковою.

Містечко стає центром білоцерківського старостату. Ним володіють, змінюючи один одного, магнати Острозькі, Любомирські, Яблонівські. З 1432 р. великі князі мусили опертись також і на українську шляхту православної віри, остаточно звільняючи їх від усяких натуральних податків.

Місто ще довго зберігало в основному свій феодальний характер, і городяни, як і селяни, були змушені виконувати багато феодальних повинностей. В міру виділення шляхетського стану в місті виділяється і формується міщанство. Міщани мали свою громаду з власним судом і управою. Поступово городяни здобували собі право самоврядування, так зване Магдебурзьке право. Біла Церква набуває значення торговельного центру на Пороссі.

З метою залучити населення до Білої Церкви, як опорного пункту в боротьбі з татарами, польський король Сигізмунд II Август в 1555 р. надав міщанам на 10 років пільги і звільнив їх від податків, мита, замкових робіт тощо. А в 1562 р. продовжив ще на 5 років.

З 1570 р. Біла Церква стає власністю українського магната київського воєводи В.К. Островського, який найдовше чинив опір впливу Польщі після приєднання до неї в 1569 р. Київщини. Два століття, прожиті у великому князівстві Литовському, мали позитивне значення для розвитку міста. Хоч національно-політичне й економічне життя українців не могло розвиватися у певних формах і зустрічало різні перешкоди, все-таки для розвитку культури і національної свідомості це був сприятливий час. Міське життя будувалося на засадах Київської держави, які залишилися. Справжніми володарями міста були українські пани, які мали рівне становище з литвинами, а у своїх землях обіймали майже всі вищі посади – намісників, воєвод, старост. У місті майже не змінилося монопольне становище православної церкви. Під її опікою перебували школи.

Ці надбання надовго залишаються політичним капіталом для жителів усієї Наддніпрянщини. Але поступово польська шляхта захоплює українські землі і встановлює свої порядки в містах і селах. «Об'єднана» Литва дедалі більше відчувала гострі пазури свого «союзника». Люблінська унія 1569 р. створила по суті польську шляхетську державу – Річ Посполиту. За цією унією Київщина разом з українськими землями ввійшла до складу Польського королівства.

Змінився і склад населення: українське міщанство перейшло на становище другорядних громадян, а чільне місце почало посідати «білокістне» польське дворянство. Активна мовна і культурна колонізація призвела до суворих обмежень для міщан-українців. Доводячи, що начебто міські закони стосуються виключно католиків, колонізаторська міська верхівка витіснила православних українців із установ та судів. Навіть православні релігійні процесії були під заборобою. Словом, місто стало на багато років чужою землею для більшості українців. У надзвичайно тяжкому становищі опинилися селяни. Тепер землі у них відбирали і перетворювали на маєтки, а колишніх вільних хліборобів вогнем і мечем заганяли у кріпацтво, і вони ставали холопами – власністю «ясновельможних» панів. Тільки в 1580 р. король Стефан Баторій звільнив бояр і міщан Білої Церкви від усяких податків на віки вічні, за що городяни повинні були утримувати замок, нести польову сторожу.

Оскільки Біла Церква була найважливішим стратегічним пунктом, то польська шляхта залишала його за собою. Ось чому назва цього міста часто зустрічається в численних мирних договорах Польщі з Росією, Туреччиною та Кримським ханством. У білоцерківській фортеці розташовувався постійний польський гарнізон, який налічував до 2 тисяч солдат і офіцерів. Згодом комендант білоцерківської фортеці став у той же час начальником усіх польських гарнізонів на Україні.

Протягом усієї історії населення Білої Церкви рішуче виступало проти чужоземних загарбників, а місцеві бідноті доводилося вести постійну боротьбу зі своїми гнобителями. Тому тут часто виникали повстання. Найбільшим серед них було повстання в 1589 р., невдовзі після того, як король Сигізмунд III, зваживши на довге клопотання міщан, дав місту привілеї на Магдебурзьке право. Отримавши його, міщани спробували скористатися тими пільгами, які передбачалися Магдебурзьким правом, але тут же зустрілися з протидією адміністрації Острозького та місцевої шляхти. Намагаючись подолати цей опір, міщани повстали.

Розуміючи, що самі вони не зможуть встояти проти місцевої шляхти і могутнього магната Острозького, білоцерківці звернулися за допомогою до інших українських міст, захопили білоцерківський замок зі зброєю та боеприпасами, заарештували намісника воєводи, частину шляхтичів повбивали й поранили, а інших вигнали з міста. Повстанці давали мужню відсіч усім спробам відновити стару владу. Відмовилися білоцерківці й прислати на королівський суд своїх ватажків. Судовий вирок був оголошений в 1590 р. заочно: ватажків ухвалено прилюдно стратити, а з міста стягнути заставу і силою змусити підкоритися королівській владі. Тоді король скасував привілеї на Магдебурзьке право.

на Поверхні і в Надрах

У грудні 1591 р. почалося перше на Правобережній Україні селянсько-козацьке повстання проти панування польської шляхти. На чолі повстання стояв гетьман реєстрового козацтва Криштоф Косинський, за походженням – шляхтич з Підляшшя. За військові заслуги він отримав земельну маєтність, але коли Януш Острозький, білоцерківський староста і колонізований нащадок славетного роду, забрав його землю, Косинський, розуміючи марність судового позову на могутнього вельможу, удався до повстання, щоб встановити справедливість. Козаки захопили кілька замків і всюди нищили документи на панське землеволодіння, намагаючись таким способом зруйнувати владу магнатів. Міщанство Білої Церкви енергійно підтримувало загони Косинського, і повстанці знищили польський гарнізон, оволоділи замком та резиденцією намісника воеводи Острозького і підстарости Курцевича-Булиги, спалили королівський універсал на право володіння Острозьким Білою Церквою. Звідси повстання поширилося на всю Київщину і за її межі.

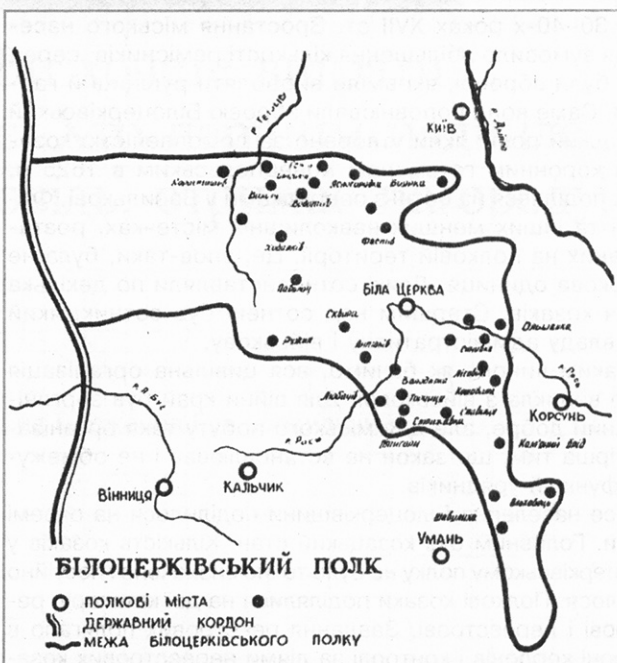
Перелюбна шляхта нарешті збрала війська, яке очолив і повів проти двотисячного загону Косинського старший у роду Острозьких – Костянтин Костянтинович. У битві на р. П'ятці повстанці зазнали поразки, але покарали їх надзвичайно м'яко. Трохи згодом Косинського вбили у випадковій сутичці за нез'ясованих обставин.

В 1594–1596 рр. населення Білої Церкви і навколишніх сіл брало активну участь у повстанні під керівництвом Северина Наливайка і Матвія Шаули. Наливайко – виходець з міщанського роду, пушкар князя Костянтина Острозького, брав участь у розгромі козацького війська К. Косинського під П'яткою, був талановитою, освіченою людиною. Уславився він як ватажок полку охочих, з якими ходив до Молдавії і Семигороду на допомогу цісареві проти турків.

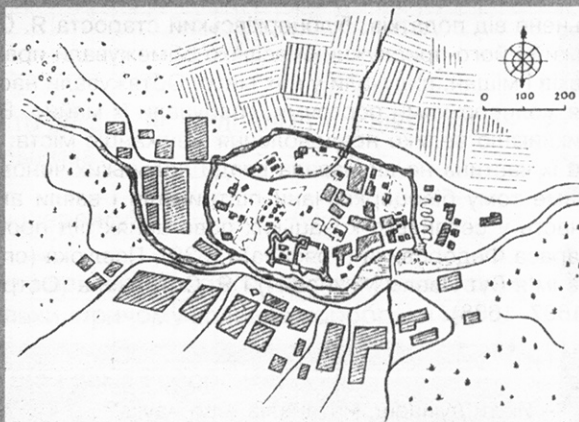
Повстанці об'єдналися з запорожцями. Їхні проводирі – Григорій Лобода і Матвій Шаула, обидва з київського дрібного боярства, люди заможні. Об'єднане військо налічувало близько 12 000 вояків і на початку успішно вело бойові дії. Пізніше Григорія Лободу, що схилився до переговорів, звинуватили у таємних стосунках з ворогом і вбили прихильники Наливайка.

2 квітня 1596 р. козаки розгромили польське військо, яке очолював князь К. Ружинський, і оволоділи Білою Церквою. Наливайка повстанням польська шляхта кинула проти повстанців відбірне військо гетьмана С. Жолкевського, який не міг нічого вдіяти, відступив від Білої Церкви і послав по підмогу. Йому вдалося придушити повстання лише через зраду з боку козацької старшини, яка здалася на ласку переможця. Вони видали Наливайка, Шаулу та ще кількох ватажків, видали зброю, в тому числі 20 гармат. Однак це їх не врятувало. Жолкевський зажадав, щоб кожному панові вільно було забрати своїх підлеглих. На це повстанці не погодилися. Тоді польське військо кинулося на обеззброєних і зчинило огидну різню. Тільки 1500 кінним козакам під проводом Кремпського вдалося вирватися з табору й утекти на Запоріжжя. Наливайка і Шаулу відвезли до Варшави і в квітні 1597 р. стратили.

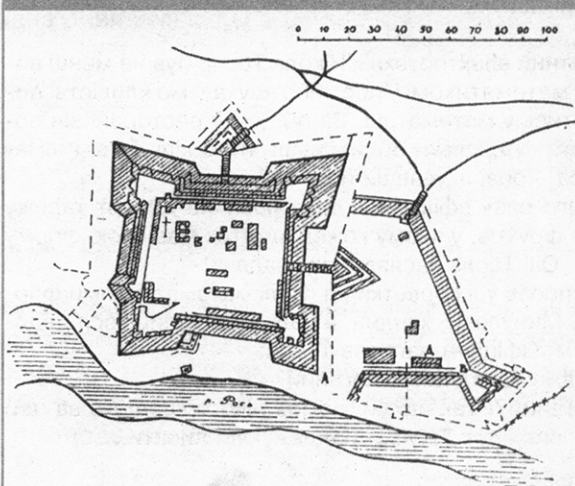
На поч. XVII ст. Біла Церква була чималим містечком. По люстрації 1616 р. нараховувалося понад 600 дворів – 300 міщанських «послужних» і більше 300 козацьких, які не бажали лишитися під послухом феодалів. Особливо інтенсивний розвиток міста відзначе-



Карта-схема розміщення Білоцерківського полку. Середина XVII ст.



План міста Біла Церква 1769 р.



План білоцерківського замку, знятий у 1734 році.

на поверхні і в Надрах

но у 30–40-х роках XVII ст. Зростання міського населення зумовило збільшення кількості ремісників, серед яких були зброярі, які вміли виробляти рушниці й гармати. Саме вони поповнювали зброєю Білоцерківський козацький полк, який утворено за домовленістю козаків з коронним гетьманом Конєцпольським в 1625 р. Полк поділявся на сотні з осередками у Василькові, Фастові та інших менших навколишніх містечках, розташованих на полковій території. Це, знов-таки, була не військова одиниця. Деякі сотні виставляли по декілька тисяч козаків. Старшим над сотнею був сотник, який мав владу адміністративну і військову.

Таким чином, як бачимо, вся цивільна організація краю виникла з військової. Для війни край був зорганізований добре, але для міського побуту така організація гірша тим, що закон не встановлював і не обмежував функцій урядників.

Усе населення Білоцерківщини поділилося на окремі стани. Головним був козацький стан. Кількість козаків у Білоцерківському полку не було точно визначене і постійно мінялося. Полкові козаки поділялися на дві категорії: реєстрові і нереєстрові. Завдання реєстрових полягало в охороні кордонів і контролі за діями нереєстрових козаків, які становили більшість козацтва краю, вели козацький спосіб життя, але не мали визначеного статусу.

Незважаючи на те, що населення формально було звільнене від податків, білоцерківський староста Я. Острозький і його прислужники всіляко обмежували права козаків і міщан, вилучали у них мито. Обтяжували населення жолнерськими постоями, грабували їх майно. Все це викликало велике невдоволення мешканців міста. Значна їх частина не визнавала влади польських чиновників. Саме тому білоцерковчани підтримали і взяли активну участь у селянсько-козацьких повстаннях під проводом Тараса Федоровича (Трясила) (1630), Павлюка (справжнє ім'я Бут Павло Михнович) і Я. Остринина (Остриниці) (1637–1638).

Необхідно підкреслити, що саме в цей період польські магнати широко здійснювали загарбницьку колонізацію, силоміць захоплюючи так звану українську пустелю і винищуючи при цьому давніх поселенців – бояр, міщан, козаків, які на своїй землі не мали писаних привілеїв. У місті з'явилися костюли, польські школи. Українців обмежували в праві займатися торгівлею, їм було перекрито доступ до деяких ремісничих корпорацій. Особам українського походження забороняли оселятися в центральній частині міста. Привілеями користувалися польські, єврейські, литовські поселенці.

Після поразки повстання Павлюка, який після оточення біля с. Черкас був виданий полякам і страчений у квітні 1638 р. у Варшаві, польський сейм ухвалив нову ординацію для козащини. Реєстрове військо втратило давнє самоуправління. Вибраного гетьмана мав замінити польський комісар, полковники мали бути із шляхти, а для їх охорони служила прибічна гвардія з найманців. Міщанам і селянам було заборонено зватися козаками й віддавати своїх доньок за козаків.

Жителів Білоцерківщини дуже обурило церковна унія 1569 р. Річ у тім, що до унії церква була суворо соборна, вільна, непідвладна жодному авторитетові. На собори допускали не тільки депутатів від духовенства, а й світських людей. Усі духовні особи Білоцерківської єпархії, починаючи від попів, що їх вибирали парафіяни, і до архієреїв, яких вибирав намісний собор, залежали від виборів. Таким чином, духовенство було справді представником інтересів громадян.

Церковна ж унія вводила авторитет папи, владу однієї особи замість соборної. Білоцерківську ієрархію також уже не обирали, а призначали зверху. Це йшло супроти народних звичаїв. Унія зачепила громадський устрій церкви, що було причиною релігійної суперечки.

Усе це стало джерелом накопичення потенційної бунтівної енергії українського народу, поневоленого не лише економічно, але й духовно.

- Як ти думаєш, матаналіз – це наука?
- Ні, був би наукою – спочатку на собаках випробували б.

Не хапайтеся мокрими руками за оголені проводи, можуть заіржавіти...

Видатний електротехнік Нікола Тесла був не менш видатним математиком і постійно шукав можливість поправлятися у математиці. За обідом у ресторані він починав їсти суп, тільки обчисливши його кількість, і шматок м'яса – розрахувавши його об'єм.

Одного разу офіціант приніс йому на десерт тарілку салату з фруктів, у якому кожен шматок мав свою форму і розмір. Очі Тесла засяяли: яка задача!

Він списав усі серветки на столі математичними формулами. Минуло 15 хвилин, а салат ще залишався недоторканим. Офіціант запитав Тесла:

- Невже салат такий поганий?
- Поганий?! Так що ви, немає нічого кращого за цей салат! – вигукнув Тесла, продовжуючи писати...

Французький письменник, історик і філософ Вольтер дуже не любив гостей. Один учений приїхав у його має-

ток і прагнув зустрітися з Вольтером. Але Вольтер відмовлявся його прийняти. Тоді гість перед від'їздом написав Вольтеру записку: «Я завжди вважав Вас богом і тепер переконався, що це так, тому що побачити Вас неможливо». Вольтеріві так сподобалися ці слова, що він побіг за гостем і розцілював його.



Німецький лікар Оскар Лассар виписав лисіючому чоловікові ліки від випадання волосся і порадив частіше приходити і показувати результат лікування.

– Але я живу в Берліні, – сказав хворий, – і не можу часто їздити до Вас.

– Гаразд, – сказав лікар, – надсилайте мені по кілька волосин в конверті, я буду досліджувати їх під мікроскопом і призначати лікування.

Хворий так і зробив. Він посилав своє волосся щотижня, поки одного разу лікар не прочитав у листі: «Дорогий лікарю! Більше волосся на дослідження надсилати не зможу. Ці дві – останні».



забави інтелектуалів



Ви хочете грати? Ви хочете виграти?
Наша вікторина триває! Хто першим надішле
правильну і цікаву відповідь, отримає нагороду!

1. Продовжіть числову послідовність.

7 62 213 508 ?

2. Замініть зірочки цифрами, щоб приклад на множення був правильний.

$$\begin{array}{r} * * 7 \\ 3 * * \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} * 0 * 3 \\ * 1 * \\ * 5 * \\ \hline \end{array}$$

3. Є 9 монет, одна з них фальшива, тобто набагато легша. Як за допомогою двох зважувань на важільних терезах визначити, яка з них фальшива?

4. Скільки способів вишикувати групу з 18 осіб у шеренгу?

5. Є п'ять коробочок: біла, чорна, червона, синя і зелена. Також є по дві кульки таких самих кольорів. У кожній коробочці лежить по дві кульки, причому кольори коробочки і кульок можуть і не збігатися. Відомо, що:

- 1) у коробочці не лежать кульки того ж кольору, що і сама коробочка;
 - 2) у червоній коробочці немає синіх кульок;
 - 3) у коробочці нейтрального кольору (тобто білого або чорного) лежать одна червона і одна зелена кулька;
 - 4) у чорній коробочці лежать кульки холодних тонів (зелений і синій кольори);
 - 5) в одній з коробочок лежать одна біла і одна синя кулька;
 - 6) у синій коробочці є одна чорна кулька.
- Якого кольору кульки лежать у кожній коробочці?

6. Чому електричні лампочки частіше "перегоряють" у момент умикання і дуже рідко в момент вимикання?

7. Як створити мороз без електрохолодильника під час літньої спеки?

8. Відомо, що альпіністи для зменшення ваги беруть із собою в гори сублімовані (зневоднені) продукти харчування. З водою проблем немає – навкруги сніг. Проблема була з розчиненням сухого молока. Порошок у воді злипається в грудки, які дуже важко розчинити. Якщо поступово сипати порошок у воду і одночасно помішувати або спочатку зробити густу «кашу» з мінімальною кількістю води, а потім додавати воду, мало що дають. Запропонуйте рішення.



забави інтелектуалів



Відповіді до завдань, розміщених у номері «Пульсара» № 10

1. Число 7, оскільки сума трьох чисел дорівнює 28.

2. За 3 години. Якщо робота займе в мене 7 і 1/2 години, то за 1 годину я зможу виконати 2/15 її частини. Аналогічно ти за 1 годину зможеш виконати 1/5 частину роботи. Працюючи разом, ми можемо зробити за 1 годину $2/15 + 1/5 = 1/3$ частини роботи. Значить, разом ми можемо виконати роботу за 3 години.

3.

	5	3	4	3	8	2	7	4	2	7	
10		4	5	6				18	19	20	6
9	2	3		7	8			17		21	6
8	1				9	15	16		22		5
7					10	14			23		3
6					11	12	13		24		4
5									25		1
4	45		39	36	37		29	23	27	26	8
3	44		40		35		30				4
2	43	42	41		35		31				5
1					34	33	32				3
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	

4. Яблука і груші – неправда, тобто або тільки яблука, або тільки груші, дістаємо і дивимося. Варіант 1. Дістали яблуко, отже тут тільки яблука. На коробці напис «Груші» (неправда), отже Я+Г (варіант тільки Я відпадає, тому що яблука в попередній коробці). У коробці з написом «Яблука» лежать груші.

Варіант 2. Дістали грушу – аналогічно тут тільки груші. В коробці з написом «Яблука» – Я+Г. В шухляді з написом «Груші» – яблука.

5. На перше питання – через скільки днів у школі зберуться одночасно всі 5 гуртків – ми легко відповімо, якщо зуміємо розшукати найменше з усіх чисел, що ділиться без залишку на 2, на 3, на 4, на 5 і на 6. Це число 60. Значить, на 61-й день збереться знову 5 гуртків. А скільки буде вечорів, вільних від гурткових занять? Щоб розшукати такі дні, треба виписати всі числа від 1 до 90 і закреслити в цьому ряду дні роботи слюсарного гуртка, тобто числа 1, 3, 5, 7, 9 і т.д. Потім закреслити дні роботи столярного гуртка. Після того як закреслимо дні занять фотогуртка, шахового і хорового, у нас залишаться незакресленими ті дні першого кварталу, коли жоден гурток не працював. Хто проробить цю роботу, той переконається, що вечорів, вільних від занять, протягом першого кварталу буде досить багато: 24. У січні їх 8, у лютому нараховується 7 таких днів, у березні – 9.

6. У висхідній області струменя швидкість нижче розміщених ділянок більше вище розміщених. Нижні ділянки наздоганяють ті, що розташовані вище, і не дають струменю розсипатися. У спадній області струменя нижні ділянки «тікають» від розташованих вище, внаслідок чого струмінь розсипається на окремі частини.

7. Орбіта Місяця і орбіта Землі перебувають приблизно в одній площині, яку називають площиною орбіти. Ця площина нахилена під певним кутом до площини небесного екватора, тому половина екліптики розташована над екватором (тобто в північній півкулі неба), а друга – під екватором. На полюсі площина небесного екватора збігається з площиною горизонту. Оскільки Сонце, рухаючись майже рівномірно по екліптиці, описує повний оберт навколо Землі за рік, то воно перебуває над екватором (і горизонтом полюса) півроку і під екватором теж півроку.

Місяць описує повний оберт навколо Землі майже в тій самій площині приблизно за місяць. Отже на полярному небі він перебуває півмісяця, потім на півмісяця заходить під горизонт.

Оголошуємо переможця нашого конкурсу, який був опублікований у № 9 «Пульсара». Переможницею стала десятикласниця фізико-математичного ліцею **Королюк Анна** зі Львова.



Сакральний центр та профанована периферія КОСМОГОНІЇ, ЕТИКИ, ДОГМАТИКИ

С. Рижкова

Під час військової експедиції Наполеона в Єгипет (1798 р.) європейські науковці вперше знайшли артефакти, що підтверджували свідчення священних книг усіх відомих на той час релігій про існування цивілізованого людства задовго до античності. Лише після півстолітньої полеміки 1836-1892 рр. історики майже вимушено перенесли відлік історичного часу існування цивілізованого людства з 10-8 ст. до н.е. на 40-35 ст. до н.е.

Поступове протягом 19-20 ст. виявлення артефактів технічної діяльності та переклад текстів з мертвих мов свідчили, що технологічно високорозвинені, соціально стратифіковані ранні цивілізації Шумеру-Аккаду (35-14 ст. до н.е.), Мохенджо-Даро, Хараппа-Бхаратвашья (35-14 ст. до н.е.), Шан-Інь (35-12 ст. до н.е.), Єгипту (35-3 ст. до н.е.), Кріто-Мікен (35-15 до н.е.) виникли як би раптово і були чужорідними тілами в етнокультурному середовищі неоліту. Тексти ранніх цивілізацій опосередковано свідчили про існування на узбережжі Чорного моря, Прикаспію та на теренах Середньої Азії народу, який у сучасній науці отримав назву індоєвропейців.

Майже до кінця 20 ст. в історії та археології панувала думка, що об'єднана діалектами однієї мови, яка є праатьківщиною великої групи сучасних мов, спільнота індоєвропейців, географічна та хронологічна локалізація якої довгий час викликала суперечки, при низькому рівні матеріальної культури та державності мала розвинені складні релігійно-філософські уявлення. Ця думка ґрунтувалася на тому, що не було відомо ані писемних джерел, ані артефактів, які свідчили б про існування великих міст та інших ознак високорозвиненої матеріальної культури. Тільки наприкінці 20 ст. науковці почали знаходити залишки складних технологій та великих міст, що існували в 5-3 тис. до н.е. на теренах розселення індоєвропейців на узбережжі Чорного моря, Північного Прикаспію, Казахстану і прилеглих територіях.

У середині 20 ст. пануюча впевненість у ненауковості уявлень про Всесвіт та сенс буття людини давніх народів була потурбована не тільки різким збільшенням кількості артефактів 8-2 тис. до н.е., які довгий час не вводилися в наукове обертання, оскільки їх існування не інтерпретувалося в межах існуючих наукових стереотипів та технологій, а й появою спрямованих на нередуковане цілісне осягання світу теорій сучасної науки. Критицизм

щодо суттєвості древніх текстів змінився різноманітними припущеннями про те, що в 4-2 тис. до н.е. існували цілісності, в яких поєднувалися раціональне та містичне осягання світу, уявлення про Всесвіт, час та сенс буття людини, що з більшим ступенем адекватності віддзеркалювали реальність.

На відміну від сучасних парадигм щодо місця і ролі науки та освіти в суспільстві, в межах яких сакральність знання раціональному мисленню внутрішньо чужа, протягом 4-2 тис. до н.е. досвід цілісного осягнення світу непорушною межею розподілявся на сакральний (езотеричний, доступний лише посвяченим) центр та профановану (екзотеричну, призначену для широкого загалу) периферію. Панування такого поділу протягом 4-2 тис. до н.е. ґрунтувалося на виважених уявленнях про велику силу знання, яка руйнує духовно нестійку людину і яку напівосвічена або аморальна людина може свідомо або несвідомо використовувати для руйнації світу і суспільства.

Складні філософські та природознавчі ідеї посвячені свідомо, з метою ідеологічно забезпечити усталеність суспільства, перетворювали в доступні непосвяченим космогонію, історію сакральних часів, етику, догматику, ритуали екзотеричної профанованої периферії цілісного осягнення світу, які сучасні адепти наукового осягнення світу тлумачать як примітивні релігії ранніх цивілізацій.

Ідеї, за Платоном (427-327 до н.е.) – це умоглядні прообрази усіх речей світу, як форми осягання в думці явищ реальності, що містять у собі усвідомлення мети подальшого пізнання та практичного перетворення світу, отже можна сказати, що майже до кінця 2 тис. до н.е. в символах догматики та ритуалів релігій профанована периферія віддзеркалювала ідеї космогонії та етики сакрального центру. Наприкінці 20 ст. природознавці, філологи, історики, інженери стали як би заново переглядати священні писання усіх відомих релігій світу. Однак сприйняття та тлумачення священних писань, як свідчить історія, завжди потребували відповідної попередньої освіти, яка була доступна лише обмеженому колу посвячених. Окрім того, відомі в наш час священні писання, часи створення яких губляться в 4-3 тис. до н.е., були кодифіковані та канонізовані вже після занепаду ранніх цивілізацій.



Протягом 17-12 ст. до н.е. після майже півтора-тисячолітнього порівняно усталеного існування соціальне, релігійне, технологічне та наукове ядро ранніх цивілізацій Мохенджо-Даро, Хараппа, Шан-Інь, Шумеру, Єгипту, Кріто-Мікен занепало. За часи занепаду ранніх цивілізацій індоєвропейська цілісність розподілилася на частини, одна з яких залишилася в північному Причорномор'ї, а інші перемістилися:

- на північ до берегів Балтійського моря;
- на південний схід, зайнявши територію сучасного Таджикистану, Узбекистану, Східного Ірану;
- на південь, витіснивши з долини Гангу мешканців прадавніх держав Мохенджо-Даро та Хараппа;
- на схід, де згодом на теренах прадавньої Шан-Інь утворилася нова держава Західне Чжоу;
- на захід до територій сучасних Греції, Італії, Іспанії, Центральної та Східної Європи, де на узбережжі та островах Середземного моря індоєвропейці витіснили мешканців Кріто-Мікен;

• до Північної Африки, де єгиптяни в документах кінця 13 – початку 12 ст. до н.е. зафіксували навалу народів світу, як одну з двох найбільших, що пережив Єгипет.

Роз'єднані племена колишньої індоєвропейської спільноти на теренах Індії стали називати двонародженими аріями (благородними), Ірану – мідянами, Греції – ахейцями, данайцями та пеласгами, Італії – сабінами, осками, умбрами, на теренах Приатлантичної Європи – кельтами, Східної та Південної Європи – антами, склавенами, венедами.

Протягом 13-8 ст. до н.е. етнокультурне переплетіння індоєвропейців із корінним населенням супроводжувалося змінами в устрої суспільства, відтворенням після занепаду ранніх цивілізацій технологій минулих часів, відтворенням та тлумаченням напівзабутих за період занепаду термінів та символів релігійної, наукової та навчальної літератури попередньої епохи. В ці часи на теренах розселення індоєвропейців переплетіння їх релігійно-філософських концепцій з релігійно-філософськими концепціями Мохенджо-Даро, Хараппа, Шан-Інь, Кріто-Мікен привело до виникнення:

- ведизму (12-4 ст. до н.е.),
- маздаїзму (12-6 ст. до н.е.),
- релігій Греції та Італії (9 ст. до н.е. – 6 ст. н.е.),
- дохристиянських вірувань мешканців Східної та Західної Європи (12 ст. до н.е. – 3 ст. н.е.),
- релігії Західного Чжоу (12-5 ст. до н.е.),

що до часів зміни їх сучасними релігіями були найпоширенішою формою суспільної свідомості, основою державного устрою, основою правових та моральних норм життя. В цей же проміжок часу в Єгипті, Шумері, Аккаді, Вавилоні, Сирії, Палестині, Фінікії, які не зазнали навали індоєвропейців, релігійні концепції східних та західних семітів також були перетлумачені.

Становлення протягом 12-6 ст. до н.е. на теренах Азії та Європи нових культурних цілісностей супроводжувалося появою різних форм стратифікації суспільства за ступенем допущення до сакрального та визначення місця особистості під час ритуалів вшанування істоти, що перебуває поза часом та простором світу людини. Однак як в регіонах панування релігійних концепцій індоєвропейців, так і в регіонах панування релігійних концепцій семітів, до ритуалів, що віддзеркалювали сакральний зміст міфу, який мав бути втаємниченим для профанованих часів сьогодення, непосвячені не допускалися.

До нашого часу в мовах різних народів назва місця (грецьке *θεμετοζ*, латинське *templum*, слов'янське храм) де відбуваються ритуали, зберегла зв'язок з індоєвропейським *tern*, що означає відділення, розділення. Термін ритуал, що на латині *ritualis* означає впорядковану послідовність символічних дій, також походить від індоєвропейського *rt*, що означає всезагальний закон, який діє у впорядкованому Космосі, на відміну від відсутності будь-яких закономірностей *nrt* у неупорядкованому (неведичному) Хаосі.

Для непосвячених з усіх соціальних груп суспільства, окрім ритуалів, безперечними та обов'язковими були освячені релігійним та державним авторитетом моральні вимоги, настанови та заборони повсякденного життя. Вони визначали норми суспільної та особистої моралі, мету та сенс буття людини у світі страждань і зла. Вони спрямовували людину на опанування чеснотами шляхетної особистості заради підтримки усталеної гармонії суспільства та Всесвіту, або відповідності вимогам понадприродної істоти – Бога.

Притаманна індоєвропейцям стратифікація суспільства за ступенем допущення до сакрального, внаслідок якої віра в істинність подій, описаних у священних писаннях та міфах, була для непосвячених необов'язковою, є чужою та неосяжною сучасному мисленню, бо засновані на космогонії та етиці семітів іудаїзм, християнство та іслам спрямовані на повний контроль внутрішнього світу особистості. Тлумачення в межах європейських стереотипів численних свідчень, за якими в часи античності будь-хто міг осміювати та критикувати дії богів у міфах, не викликаючи підозри в безбожності до того часу, поки він дотримувався виконання офіційно затверджених ритуалів, спричинили виникнення теорії, згідно з якою основу в дохристиянських релігіях складали не вірування та догмати, а ритуали.

Протягом 6-4 ст. до н.е., коли на тлі політичної нестабільності та девальвації суспільної моралі, започатковувалися буддизм, індуїзм, джай-



нізм, конфуціанство, даосизм, зазнали реформи зороастризм та іудаїзм, посвяченими були створені сакральні мови для збереження сакральних вчень, які до того часу передавалися усно від учителя до учня. Проникнення в суттєвість змістовної наповненості абетки, графіки літер або ієрогліфів, у граматику, синтаксис, фонетику сакральної мови потребувало попередньої спеціальної підготовки, що відповідало настановам про езотеричність сакрального знання та необхідність збереження межі між сакральним та профанованим, хоча в основі всіх відомих зараз сакральних мов (брахмі, санскриту, авести, гебрейської (квадратичне письмо), грецької, кирилиці) завжди лежав діалект найбільш політично розвиненої на час створення мови народності.

Соціальні та політичні зміни спричинили поступове розмивання стратифікації суспільства за ознакою допущення до сакрального. В цей проміжок часу посвячені різних країн записували спрощені прадавні вчення на розповсюдженій в суспільстві мові. В цих екзотеричних текстах, що стали священними писаннями та міфами різних релігій, були збережені та прокоментовані напівзрозумілі символи та алегорії прадавніх вчень, і сакральне минуле тлумачилося як недосяжний взірець профанованого сьогодення.

Багатопланова ієрархічна змістовна наповненість священних писань різних релігій, яким притаманні величні метафори та алегорії, багатозначні символи, перенесення людських якостей на природні явища, загальна персоніфікація, метафоричне співставлення природних та соціальних явищ, містить викладення цілісного уявлення про Всесвіт, час, людство, сенс буття особистості у Всесвіті та суспільстві, які можна розподілити на:

- космогонію, яка репрезентує концептуальні уявлення про структуру та закони існування Всесвіту та людства;
- етику, яка визначає сенс та мету буття особистості у Всесвіті та суспільстві;
- догматику і ритуали, які спрямовані на створення передумов усталеного стану Всесвіту та суспільства.

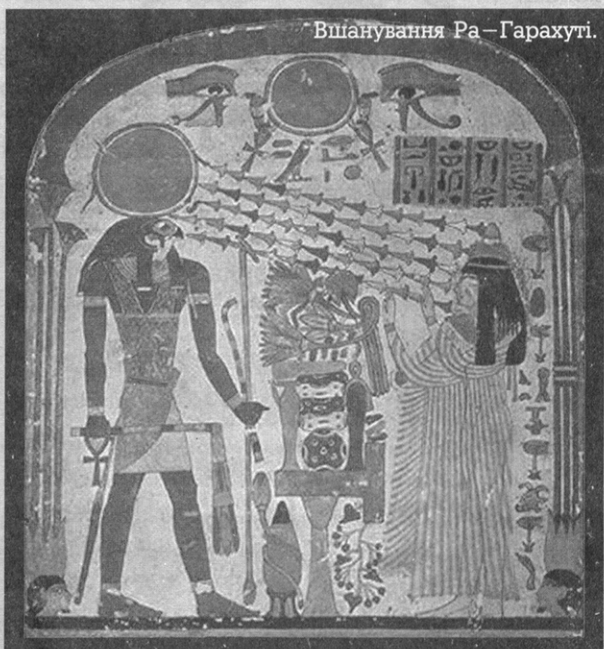
Першоджерелами відмінностей та суперечностей між сучасними світовими та національними релігіями, їх численними течіями, різнобарвними сектами та новими релігіями, що намагаються поєднати науку та релігію, прадавні цілісні концепції осягання Всесвіту, часу, мети та сенсу існування людини індоєвропейців та семітів, межі впливу яких з кінця 2 тис до н.е. проходили вздовж берегів Середземного та Чорного морів, по горах Кавказу, південному узбережжю Каспію, Західному Паміру, Інду.



Ахурамазда – в іранській міфології верховне божество зороастрійського й ахеменідського пантеонів.



Бронзова статуетка танцівниці, знайдена Мохенджо-Даро.



Вшанування Ра-Гарахуті.



Чи знаєте ви,



♦♦♦

Чому перець гострий? Гостроти перцеві надає речовина капсаїцин (capsaicin). Чистий капсаїцин, або 8-метил-N-ваніліл-6-ноненамід (8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide), – білий порошок, що розчиняється у спирті і не розчиняється у холодній воді (ось чому питна вода не зменшить гостроти перцю, потрібна горілка, теquila або пиво).

Капсаїцин – унікальна порівняно з іншими прянощами речовина. Цей сильний подразник, на відміну від гірчиної олії, перцю чорного та імбиру, викликає звикання після вживання регулярних доз низької концентрації. Це пов'язане з тим, що відбувається вибіркове виродження певних первинних сенсорних нейронів і гострота перестає відчуватися.

Відчуття печіння, яке викликає капсаїцин у перці чилі, виникає внаслідок іритації трійчастих нервів больовими рецепторами в ротовій порожнині, носі і шлунку. Ці сенсорні нейрони випускають субстанцію Р (хімічний посилюючий нейропептид), що повідомляє мозок про запалення або біль у шкірі. Регулярне споживання перців чилі виснажує нерви субстанції Р – це і є причиною того, що людина врешті-решт може їсти більше гарячої та гострої їжі. Однак, якщо припинити споживання капсаїцину, запаси субстанції Р повертаються на нормальний рівень протягом приблизно двох тижнів.

Багато речовин є «протиотрутою» печінню чилі. Їх містять вода, молоко, цукор, хліб, цитрусові фрукти, пиво та інші газовані напої. Теоретично вони можуть розбавляти капсаїцин або можуть поглинати його, наприклад хліб. Проблема в тому, що капсаїцин оточує нервові рецепторні ділянки в роті і не може легко витискатися або розводитися. Капсаїцин дуже добре розбавляється спиртом, жирами, але не змішується з водою.

10-відсотковий розчин сахарози при 20 °C ефективно розчиняє капсаїцин (як молоко при 5 °C). Ефективність цукру, розчиненого в теплій воді, підтверджують східні народні рецепти зняття надмірної гостроти в роті. Так, офіціанти в Таїланді зменшують гостроту страв, кидаючи в них шматочки цукру. Однак, найдійовіше гасить «перцеву пожежу» молоко, а точніше казеїн (молочний білок). Казеїн є фосфопротеїном, що діє як пральний порошок і видаляє капсаїцин із нервових закінчень.

♦♦♦

В 1790 р. в Англію з Китаю були завезені хризантеми.

♦♦♦

Серце кита б'ється тільки дев'ять разів за хвилину.

♦♦♦

Маля сірого кита споживає стільки молока, що можна наповнити понад 2000 пляшок за день.

♦♦♦

Заєць під час бігу може досягати швидкості 72 км/год, а кролик – тільки в 56 км/год.

♦♦♦

Щурі можуть обходитися без води довше за всіх тварин.

♦♦♦

Самці мавпи лисіють так само, як і чоловіки.

♦♦♦

Уперше свині були приручені інками, що використовували їх як їжу, а також для жертвоприношень.

♦♦♦

За одну хвилину через шкіру людини проходить 460 мл крові.

♦♦♦

У шкірі людини розміщено 250 тис. рецепторів холоду, 30 тис. рецепторів тепла, мільйон больових закінчень, півмільйона рецепторів дотику і три мільйони потових залоз.

♦♦♦

Середня кількість волосин на голові: у блондинів – 140 тисяч, у брюнетів – 102 тисячі, шатенів – 109 тисяч, у рудоволосих – 88 тисяч. Загальна кількість волосин на тілі, крім голови, близько 20 тисяч.

♦♦♦

Волосся росте зі швидкістю 0,35–0,40 мм за добу. За день наша шевелюра подовжується, якщо порахувати загальний приріст довжини волосся, метрів на тридцять.

♦♦♦

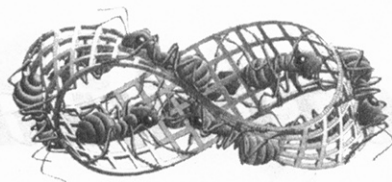
У внутрішньому вусі близько 25 000 клітин, що реагують на звук. Діапазон частот, які ми сприймаємо на слух, лежить між 16 і 20 000 Гц. З віком він скорочується, особливо за рахунок зниження чутливості до високих звуків. До 35 років верхня межа слуху падає до 15 000 Гц.

♦♦♦

Вухо найбільш чутливе до діапазону 2000–2300 Гц. Кращий музичний слух (здатність розрізняти висоту) припадає на область 80–600 Гц. Тут наше вухо здатне розрізнити, наприклад, два звуки з частотою 100 Гц і 100,1 Гц. Усього людина розрізняє 3–4 тисячі звуків різної висоти.

♦♦♦

Ми усвідомлюємо звук через 35–175 мс після того, як він дійшов до вуха. Ще 180–500 мс потрібно вуху на те, щоб «настроїтися» на прийом цього звуку, досягти найкращої чутливості.



Перші пароплави на Чорному морі

В. Сильченко

Заради цікавості я іноді запитую у знайомих: «Як ви гадаєте, коли в нас з'явилися перші пароплави?» Дехто називає другу половину позаминулого століття, а хтось навіть початок ХХ. Виявляється, що й тут ми не обізнані у власній історії.

Вік пари розпочався вибухоподібно, разом з початком ХІХ століття. Перший пароплав збудував у Європі американець Роберт Фултон у 1801 р., а в 1807 р., повернувшись на батьківщину, він створив більш вдале парове судно «Клермонт», 40,5 м завдовжки. Від нього й ведеться «літочислення» пароплавства.

Другий «офіційний» пароплав з'явився в Англії, а третій, хоч як це не дивно, в Росії. «Єлизавета» (1815 р.) була значно скромніша за розмірами від «Клермонта», але зробила імперію на глиняних ногах «пароплавною державою». Та ненадовго. Відставання Росії у розвитку парового флоту особливо наочно виявилось під час Кримської війни 1853-1856 рр., коли російські моряки вимушені були вести бої з паровим флотом англійців та французів, в основному на вітрильних кораблях, і зазнали серйозних невдач і поразок. Англо-французький флот, який увійшов у Чорне море, складався, окрім вітрильних суден, із гвинтових лінійних кораблів, 10 гвинтових фрегатів і корветів та 23 пароплаво-фрегатів і колісних пароплавів.

Як вважається, перший «поганенький» пароплав «Одеса» пройшов від Одеси до Євпаторії у 1828 р. Звідтоді започатковується історія чорноморського парового флоту. Новоросійський і бессарабський генерал-губернатор М.С. Воронцов (несправедли-

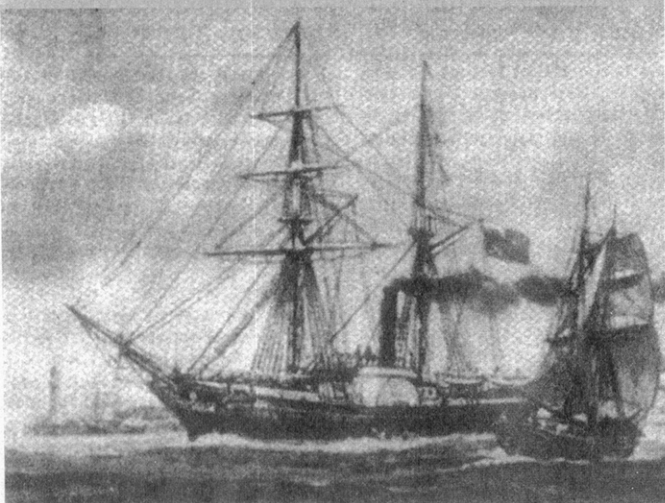
во осміяний О.С. Пушкіним у відомій епіграмі, а натомість зробив для Причорномор'я більше, ніж усі секретарі обкомів разом узяті) за два роки перед тим сповістив адмірала Грейга про свою ідею: «Пароплав в Одесі впроваджується для перевезення як вантажів, так само й мандрівників та їхніх екіпажів, а тому треба обладнувати його в такий спосіб, щоб у ньому були, подібно до англійських, добре облаштовані каюти й приміщення для двох або трьох карет».

Підряд на будівництво, за оголошенням Грейга, придбав херсонський купець М. Варшавський. Креслення й розрахунки виконав корабельний інженер М. Суворовцев, а наглядав за роботами «виконроб», корабельний майстер 6-го класу І. Разумов.

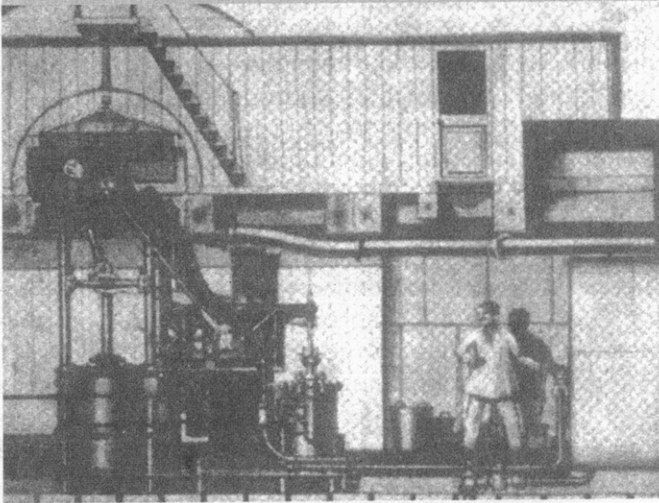
Пароплав «Одеса» мав довжину по вантажній ватерлінії 32,2 й ширину 8,04 м. Корпус судна був дерев'яний, з мідною обшивкою у підводній частині. На ньому стояв один паровий котел й парова машина потужністю 70 к. с., збудована на заводі англійця К. Берда у Петербурзі й перевезена річковим шляхом до Миколаєва.

«Одеса» була спущена на воду 15 липня 1827 р., але через усілякі доробки й поправки будівництво закінчилося остаточно майже через рік, 6 липня 1828 року. Газета «Одеський листок» повідомляла: «...третього дня прибув сюди (тобто в Одеський порт. – В.С.) з Миколаєва збудований там пароплав «Одеса». Оголошувалося, що перший рейс до Євпаторії та «містечка» Ялти передбачається 22 липня і що взагалі пароплав курсуватиме від Одеси щотижня.

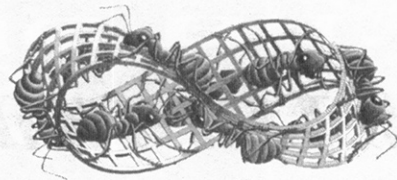
Пароплаво-фрегат «Одеса» виходить у перший рейс 10 травня 1843 р.



Машинно-котельне відділення пароплава «Метеор», поздовжній розріз.



Стрічка історії



У спеціальному додатку до газети під заголовком «Оголошення від начальства» повідомлялося, що на пароплаві є два відділення, тобто класи, з яких «у верхньому... 4 кімнати з сімома ліжками, два з яких призначаються переважно для дам». «Нижнє відділення складається з двадцяти чотирьох ніш (ймовірно, з сидіннями. – В.С.), у яких можуть розміститися двадцять вісім осіб». На палубу влітку можна було прийняти ще 30 пасажирів та карет. Квитки до Євпаторії коштували 40, 25 і 10 крб., а до Ялти – 60, 40 і 15 крб. (тоді шалені гроші!), відповідно для 1-го, 2-го класів і палубних пасажирів. Пароплав мав відправлятися в неділю о 14-й годині, прибувати до Євпаторії вранці четвертого дня, залишатися там до вечора, за добу приходити до Ялти і повертатися до Одеси у п'ятницю.

Як намічалось розкладом, 22 липня «Одеса» виїшла з пасажирами в рейс та, пройшовши приблизно півтори милі, біля дачі графині Ланжерон зупинилася – відмовила машина, й судно мусило під вітрилами повернутися в Одеський порт.

31 липня плавання все-таки відбулося. Капітаном пароплава був італієць Іван (тобто Джовані) Галуфа. До екіпажу входили: штурман і 7 матросів, механік («головний майстер»), двоє його учнів-помічників і чотири робітники, а також п'ять служників. Пароплав узяв на борт 12 пасажирів і вантаж (олія, цитриновий сік, апельсини тощо). Рейс через бюрократичні рогатки (вже тоді почалися!) під час купівлі дров у портах затягнувся аж на 12 діб замість п'яти. Хоча ця подорож виявила низку недоліків у конструкції судна, а також економічні прорахунки (через дороговизну страв ніхто з пасажирів-сміливців не побажав скористатися послугами «ресторації»), початок усе ж таки було покладено...

Історик-дослідник Микола Залеський згодом докопався в архівах до того, що спростував офіційну дату початку створення чорноморського пароплавства й розвінчав «Одесу». Виявляється, власний пароплав М.С. Воронцова «Надія» ходив з Одеси до Херсона роком раніше.

Останнім з трьох перших пароплавів на Чорному морі вважається «Нева», який здійснив випробувальний рейс до Константинополя у 1831 р. (Він загинув поблизу Босфора 20 листопада 1840 р.)

Аж тепер історики за різними документами знову перебудували офіційну версію. За їхніми даними, по Чорному морю ще раніше плавали «Везувій» (спуск на воду 1820 р.), «Метеор» (1825 р.), «Блискавка» й «Лиман» (1826 р.).

Далі пароплави посипалися у чорноморські хвилі, немов горох з дірявого мішка. До 1852 р. їх збудовано, за науково підтвердженими даними, аж 41 «штука»! Вони сходили зі стапелів здебільшого в Англії, але також і в Миколаєві, ба навіть у... містечку Мошни, Чеканського повіту, Київської губернії, де був маєток М.С. Воронцова.

Створене акціонерне товариство пароплавства й торгівлі, яке активно експлуатувало Чорне море для економічного розвитку і всебічного розквіту Причорноморського краю. Воно проіснувало аж до кінця громадянської війни, коли весь флот (точніше, те, що залишилося від нього після масової евакуації морем військ врангелівської армії та цивілізованих утікачів від «совдепії») «націоналізували» більшовики.

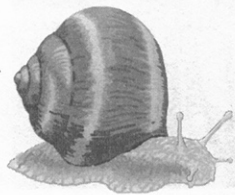
В історії чорноморського парового флоту є й «бойові» сторінки. У 1853 р. пароплав «Колхіда» підвіз до посту св. Миколая (поблизу Поті) роту солдат (224 осіб). З'ясувалося, що пост захоплений турками, а гарнізон загинув. «Колхіда» підійшла надто близько до берега (на відстань рушничного пострілу) й носом ткнулася у міліну. Турки відкрили по судну вогонь з п'яти гармат. Моряки й солдати могли відстрілюватися лише з рушниць і штуцерів. Довелося зрубати фок-щоглу й викинути за борт частину ланцюгів та вугілля – лише після цього вдалося знятися з мілини. Пароплав розвернувся бортом і відкрив вогонь із гармати, потопив турецьке судно (кочерму з військом), яке підходило, щоб узяти «Колхиду» на абордаж. «Колхіда» мала 120 пробоїн, багато пораних, втратила командира, лейтенанта Кузьминського, двох матросів та 11 солдат, проте вдало відійшла до Сухум-кале. Таких епізодів у Кримській війні було чимало.

Коли російські війська покинули Севастополь і переправилися на північний бік міста, 30 травня 1855 р. у Північній бухті були потоплені пароплавофрегати «Крим», «Одеса», «Бессарабія» і пароплав «Ельбрус», щоб перекрити шлях до берега суднам союзників. Дивом урятувався «Херсонес», який «немовби не хотів піти на дно й, прибившись до якогось берега, захищеного від пострілів противника, уцілів», – свідчить реляція.

Тож ми бачимо, що історія чорноморського флоту, яка бере початок від козацьких чайок, ніколи не переривалася. Вона – вагома й надзвичайно цікава складова частина всієї нашої великої історії, яку ми тепер почали по крихтах воскрешати і відновлювати.



Сучасний вигляд Одеського морського порту.



КУНСТ



КАМЕРА



Вигідне партнерство

Задня частина рака-самітника не закрита панциром, тому він ховає черевце в порожні раковини інших молюсків. До процесу пошуку житла самітник ставиться так само причепливо, як примхлива стара діва. Рак оглядає кожну придатну раковину і відразу викидає її, якщо в ній є хоч яке-небудь сміття. Чисті квартирки він приміряє на черевце: раковина має сидіти міцно, але не тиснути в талії. Якщо ж процес пошуку триває занадто довго, рак може розіслитися і напасти на живого молюска, виїсти його і розбіжницьки заволодіти чужим житлом.

Знайшовши житло, рак-самітник приступає до вибору системи безпеки. Для захисту житла ідеально підходять ошатні актинії з жовтими, червоними або жовтогарячими щупальцями, схожі на хризантеми. Підхопивши актинію клешнями, рак підсаджує її на будиночок біля входу. Тепер захист забезпечений. Роль пса-охоронника актинію цілком влаштовує. Рак повзе по дну і переносить актинію в нові мисливські угіддя.

Риби не такі вже й німі

Якщо ви пливете у теплих водах океану, насолоджуючись заходом, і чуєте рохкання – не думайте, що це тоне свиня. Це повз вас пропливає риба-місяць. Якщо ви чуєте злісне ричання – то це риба-жаба, або морський півень, що до того ж часто кудкудаче, мов курка. Деякі інші риби можуть стогнати, гарчати, тоненько пищати, завивати і скрипіти «зубами». Отже порівняння «німий, як риба», виявляється, не досить влучне.

Пес-везунчик

Виявляється, деякі собаки не менш живучі, ніж кішки. Один британський пес поставив свого роду рекорд, залишившись живим після того, як звалився з 46-метрової скелі. Цей везунчик отримав усього-на-всього перелом лапи. Власниця пса була впевнена, що її улюбленець загинув. Але пес зумів доплисти до берега, і лікарі вже через півгодини надали йому кваліфіковану допомогу: вставили в зламану лапку металеву пластину і штучне сухожилля. За словами ветеринарів Брайтона, це найщасливіший собака, якого їм доводилося бачити.

Гончий хорт в контактних лінзах

Власники одного з британських гончих хортів, які звикли до постійних перемог свого вихованця на змаганнях, ніяк не могли зрозуміти, чому ці самі перемоги раптом скінчилися і змінилися стабільним другим місцем. Причину швидко з'ясували: ветеринар-офтальмолог встановив діагноз – сильна короткозорість. А тому псу залишалося пристроюватися до лідера і бігти за ним до самого фінішу. Вихід із цієї ситуації знайшли неординарний – талановитий лікар ухитрився виготовити спеціальні собачі контактні лінзи, і коли їх акуратно вставили хортові, колишні переможні результати відразу повернулися. Все-таки лінзи набагато безпечніші та й дешевші, ніж хірургічна операція.

Панда-довгожитель

Серед тварин теж зустрічаються довгожителі. Щоправда, такі рекорди ставлять звичайно мешканці зоопарків, чие життя спокійніше, ніж у природних умовах. У Цзінаньському зоопарку в Китаї живе панда-довгожитель. Йому виповнилося 34 роки, отже тепер він – найстаріша панда

у світі. Звуть цього самця бамбукового ведмедя Чан-Чан. Працівники зоопарку дуже уважно піклуються про свого старого вихованця. Вони навіть розробили спеціально для нього особливий спосіб вирощування бамбука. Приміщення, в якому живе самець, оснащене кондиціонером, за допомогою якого температура підтримується на рівні 24–26 °С. У природних умовах панди рідко живуть більше ніж 25 років, у зоопарках їм часом удається дожити до 30. Але Чан-Чан виявився на рідкість живучим звіром. Напевно, характер у нього добрий, а спосіб життя здоровий.

Незвичайні мешканці зоопарку

Зоопарк у Копенгагені провів цікавий експеримент. Протягом місяця там можна було спостерігати за життям «вінця природи» – людини. В одну з кліток площею 30 квадратних метрів поставили меблі, телевізор, телефон і комп'ютер. А мешкала в цій клітці пара «вищих приматів». Зрозуміло, абсолютно добровільно 35-літній Хенрік Леман і 29-літня Малене Ботофт виставляли напоказ своє щоденне життя. Добровольцям заплатали за цю «послугу» багато грошей, але все одно незрозуміло, як у них нерви витримали увесь час бути на очах. Біля їхньої клітки юрилася величезна кількість відвідувачів зоопарку, так що можна з упевненістю сказати, що експеримент був вдалий.

Верблюди з габаритними вогнями

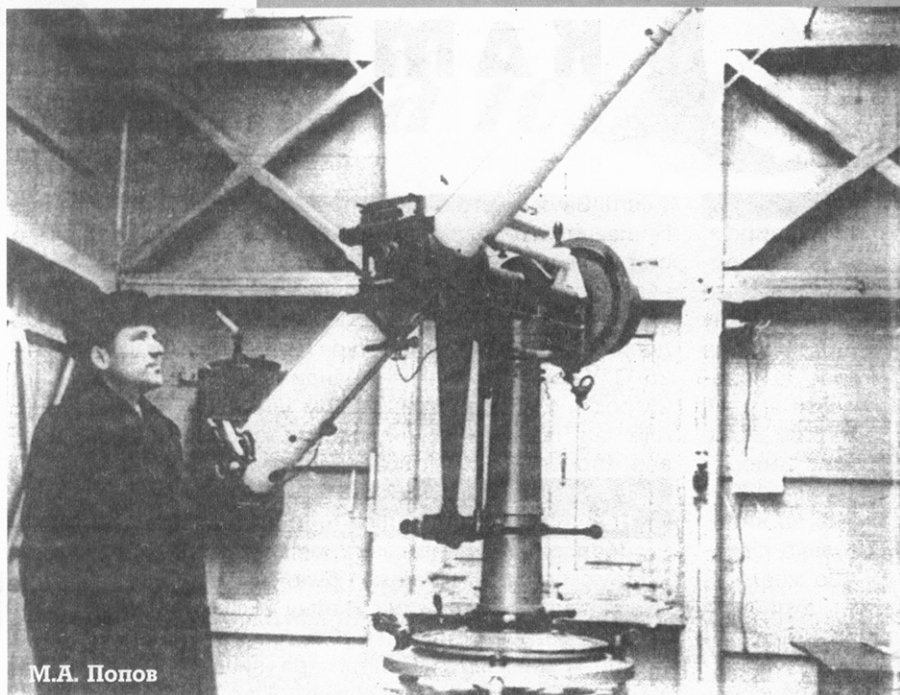
Ми якось звикли їздити на метро, автобусах, тролейбусах або автомобілях. І нам важко уявити собі міста, де популярним транспортом є, скажімо, верблюди або осли. А тим часом таких міст чимало. Наприклад, у австралійському місті Брун, яке дуже люблять туристи, багато хто їздить на верблюдах. Щоб хоч якось убезпечити самих верблюдів і їхніх пасажирів на переповнених дорогах у нічний час, міська влада вирішила оснастити верблюдів задніми сигнальними вогнями. Червоні лампочки, що живляться від батарейок, будуть закріплюватися на задній частині тіла цих надзвичайно витривалих тварин.

Лелека-спадкоємець

В американського мільйонера Родні Ланкастера був улюбленець – лелека Грампс. Коли мільйонер відійшов у світ інший, з'ясувалося, що все його багатство перейшло за заповітом до цього птаха. А спадок був зовсім не маленький – 14 млн доларів і 27-кімнатний будинок. У своєму заповіті банкір ні словом не обмовився про своїх племінників і племінниць. Зате права лелеки були там описані дуже докладно. Ланкастер привіз птаха з Африки, після чого вони щасливо прожили разом 4 роки. Але птахи відрізняються від людей у кращий бік: після смерті хазяїна лелека страшенно занудьгував, і ніяке багатство його не втішає і не радує. Щоб вивести Грампса з депресії, його опікун, адвокат Метью Томпсон, збирається найближчим часом купити йому подругу.

Банкет для мавп

Власник одного з ресторанів у невеликому тайландському містечку з 1984 року щорічно влаштовує десятиденний банкет для мавп, що живуть неподалік, у руїнах кхмерського храму. Ресторатор стверджує, що мавпи приносять щастя його родині та бізнесу. Подивитися на незвичайних гурманів збираються туристи. Хоча витрати на мавпячий банкет великі, це непогана реклама для ресторану.



М.А. Попов

Він жив за зоряним часом

**А. Корсунь,
М. Панченко**

На початку жовтня 2001 р. Полтавська гравіметрична обсерваторія відзначала своє 75-річчя. Цій події була присвячена міжнародна конференція «Вивчення геодинамічних процесів методами астрономії, геодезії і геофізики». За 75 років Полтавська гравіметрична обсерваторія, образно кажучи, «переросла» свою вузьку назву «гравіметрична», її дослідження охоплюють більш широке коло питань. Окрім вивчення фізичних характеристик Землі геофізичними методами, ведуться астрономічні дослідження: вивчаються особливості обертання Землі, руху полюсів Землі, зміни широти і довготи Полтави, а за останні роки за допомогою Українського радіоінтерферометра Академії наук (УРАН-2) ведуться дослідження космічних об'єктів – віддалених радіогалактик, квазарів, пульсарів та ін. Про ці дослідження повідомлялося у доповідях, представлених співробітниками обсерваторії, на ювілейній конференції. Одна з таких доповідей підказала нам «сюжет для невеликої розповіді».

Полтавська гравіметрична обсерваторія заснована завдяки ініціативі академіка Олександра Яковича Орлова (1880–1954). Місце для обсерваторії обрав сам О.Я. Орлов на окраїні Полтави (район називався Павленки). Це була запущена садиба відомого художника-передвижника Г.Г. Мясоедова (1834–1911). На її величезній території, яка потопала у фруктовому саду, розташовані старий двоповерховий будинок і новий, побудований в італійському стилі (фото 1) сином колишнього хазяїна, також художником І.Г. Мясоедовим (1881–1953), для своєї дружини – танцівниці з Італії (у 1919 р. І.Г. Мясоедов емігрував у Німеччину). Крім того, у садибі були величезні льохи, ходили слухи, що молодий художник займався тут фальшивомонетництвом. Ці льохи і привернули увагу О.Я. Орлова, оскільки були дуже придатними для установки гравіметрів. Можна відзначити ще одну визначну пам'ятку цієї садиби: у північній її частині протікала дивна вузька і довга річечка Тарапунька, що впадає в річку Ворсклу. Кажуть, що саме від цієї річечки взяв собі псевдонім відомий український актор-пересмішник Юрій Тимошенко.

Славу Полтавській обсерваторії принесли ще праці її засновника академіка О.Я. Орлова і його перших учнів академіка Є.П. Федорова (1909–1986), чл.-кор. З.Н. Аксентьевої (1900–1969). До речі, слід зазначити, що слава цих учених переросла земні границі – їхні імена носять космічні об'єкти. Так, ім'ям О.Я. Орлова названий кратер на Місяці, малі планети № 2724 і № 7628 носять імена О.Я. Орлова й Є.П. Федорова, а один із кратерів на Венері названий кратером З.Н. Аксентьевої.

Про цих учених написано чимало, зараз ми розповімо про ще одного учня О.Я. Орлова – доктора фізико-математичних наук Миколу Андрійовича Попова (1910–1985), день народження якого також припав у ті дні.

Саме про М.А. Попова як палкого астронома-спостерігача казали: «Він жив за зоряним часом». Цей вираз має і пряме, і непряме значення. Пряме тому, що всі земляни живуть за сонячним часом, рахуючи добу за кульмінацією Сонця на меридіані місця, а астрономи звіряють свої хронометри і спостерігають за зоряним часом. А непряме тому, що вся його діяльність внесла вагомий «зоряний» внесок у науку.

Микола Андрійович Попов понад 30 років і вдень, і вночі спостерігав за яскравими зорями над Полтавою, не знаючи ні вихідних, ні відпусток.

Саме ці зорі і були однією з причин, чому О.Я. Орлов заснував у 1926 р. обсерваторію у Полтаві. Ось як він сам писав про це: «Була також інша дуже вагома підстава, щоб організувати гравіметричні спостереження саме в Полтаві. Справа в тому, що про твердість Землі і про ступінь її піддатливості можна судити не тільки за місячно-сонячними змінами сили тяжіння, але і також за тим періодом, з яким змінюється широта місця. Полтава була особливо зручною для широтних спостережень, оскільки на її паралелі в зеніті кульмінували дві яскраві зорі, «альфа» Персея і «ета» Великої Ведмедиці, доступні для спостережень і вдень, і вночі. Отже, у Полтаві було легко і зручно об'єднати два види спостережень: широтні і гравіметричні, які взаємно доповнювали один одного».

ПОСТАТЬ У НАУЦІ



Саме М.А. Попову випала доля вести ці унікальні спостереження за змінюваністю широти, щоб, проаналізувавши їх, визначити з достатньою точністю її короткоперіодичні коливання.

М.А. Попов народився 14 жовтня 1910 р. у селі Дмитрово-Беловка Миколаївської області в селянській родині. Закінчивши фізико-математичний факультет Київського університету, за фахом фізик, він почав працювати в Полтавській гравіметричній обсерваторії і назавжди пов'язав з нею свою долю.

На початку своєї роботи він під керівництвом О.Я. Орлова брав участь у гравіметричній зйомці України, що зіграла важливу роль у пошуку корисних копалин на її території.

Усю Другу світову війну Микола Андрійович був на фронті, і його участь у бойових діях відзначено багатьма нагородами.

А ще в 1939 р. він почав спостереження яскравих зенітних зір у Полтаві на зеніт-телескопі і вдень, і вночі і, як уже відзначали, намагався не пропускати спостереження. Хоча був один курйозний випадок, про який і зараз згадують співробітники обсерваторії.

«Вікна директорського кабінету Орлова виходили в сад, де були павільйони астрономічних інструментів. Орлов завжди стежив, щоб спостереження не пропускалися. І ось одного разу він побачив, що небо ідеально ясне, значить, повинні йти спостереження, але дах павільйону зеніт-телескопа закритий. Як потім з'ясувалося, Микола Андрійович, будучи членом партії, пішов на партзбори на турбомеханічному заводі, тому що своєї парторганізації в обсерваторії не було. Негайно Орлов посилав лист М.С. Хрущову (тоді першому секретарю Компартії України), в якому просить ужити заходів, щоб надалі партзбори не призначалися в години, відведені для цінних астрономічних спостережень.

Як уже відзначалося, унікальність цих спостережень полягала у тому, що їх тривалий безупинний ряд давав змогу відповісти на багато незрозумілих питань, пов'язаних із внутрішньою будовою Землі. Як писав М.В. Ломоносов, «великою є справа сягати в глибину Землі розумом куди руки і око досягти не дає натура».

Дивна річ, людство проникло в космічну далечінь далі, ніж у глибину власної планети. Для наочності часто наводять таке порівняння: якщо розглянути земний глобус у розрізі, то вивчена його частина – це тонкий шар паперу з намальованими континентами і морями, а все інше – це незвіданий простір (що правда, деякі відомості вдавалося одержати за сейсмологічними даними). Але виявилось, що проникнути в глибини Землі, аж до її ядра, можна непрямо – «розумом».

На початку 60-х років відомий радянський учений геофізик М.С. Молоденський розробив нову теорію нутації Землі (коливання осі обертання Землі в просторі), в якій враховував динамічний вплив

рідкого ядра на оболонку Землі. Для моделі Землі, у якій всередині основного рідкого ядра розташоване друге – тверде. М.С. Молоденський обчислив період вільної білядобової нутації. Перед астрономами постала задача відшукати в спостереженнях широти гармонійну складову, відповідну білядобовій нутації. М.А. Попов докладно проаналізував свої спостереження яскравих зенітних зір і показав, що справді є такі коливання широти з періодом близько однієї зоряної доби (23 години 56 хв), передбачені М.С. Молоденським, а з цього випливало, що ядро Землі рідке з твердою серцевинною. Слід відзначити, щоб одержати достовірні результати за астрономічними спостереженнями, необхідно досконально знати телескоп, враховувати всі його можливі помилки, і підтримувати інструмент у гарному стані незалежно від погодних і інших умов. М.А. Попов був великим знавцем усіх інструментальних тонкощів зеніт-телескопа, був своєрідним віртуозом. Поєднання цих рис робило М.А. Попова дослідником високого класу.

Свої дослідження Попов опублікував у монографії зі скромною назвою «Малі періодичні члени в коливаннях широти Полтави за спостереженнями яскравих зенітних зір у м. Полтаві», що вийшла з друку в 1968 р. у видавництві «Наукова думка».

У цій монографії також широко обговорювалося багато питань, пов'язаних з динамікою планети Земля (рухом полюсів Землі, нерівномірністю її обертання, неполярними і віковими змінами широти й ін.).

Майстерність спостерігати та аналізувати М.А. Попов щедро передавав учням, до нього приїжджали переймати досвід спостережень із різних обсерваторій, він допоміг організувати спостереження на зеніт-телескопі в обсерваторії біля Улан-Батора (Монголія).

Поєднуючи у собі риси дуже вимогливого спостерігача і ретельного дослідника з рисами людини з міцними селянськими коренями, наділеної гумором, веселим характером, знавця народних пісень, Микола Андрійович притягав до себе людей, особливо молоді, і був душею колективу Полтавської обсерваторії.

Його наукова спадщина свідчить, що, крім спостережень за яскравими зенітними зорями (більше 8000), М.А. Попов займався й іншими астрономічними дослідженнями: спостереженнями азимутів на пасажному інструменті, перевіркою гіпотези відхилення світлового променя в полі тяжіння Сонця під час сонячного затемнення (ефекту Ейнштейна) та ін.

М.А. Попов любив і часто згадував вислів, який він приписував філософу Григорію Сковороді і який у вільному викладі звучить так: «Перш ніж починати яку-небудь справу, добре подумай – наскільки вона потрібна. І якщо впевнений, що потрібна, то починай і роби, – тоді не повинно бути важко». Очевидно, такому праву він слідував усе своє життя.



Ф	н	д	п	г	п	ш	н
а	н	к	р	о	у	н	
к	о	р	о	т	к	о	
т	в	и	б	е	и	д	
и	и	т	л	з		і	
	и	я	е	и			
			м				
			н				

15.12.1832 Народився (Александр) Гюстав Ейфель (пом. 28.12.1923), французький інженер-будівельник. Всесвітньої слави зазнав, побудувавши вежу в Парижі, названу на честь нього Ейфелевою. Починав свою кар'єру інженером Панамського товариства. Викриття махінацій товариства торкнулося і його: його обвинувачували в одержанні 19 млн франків за фіктивні роботи. Засуджений судом до 2 років в'язниці. Касаційний суд скасував вирок за давністю.

15.12.1859 Народився Людвік Заменгоф (пом. 14.04.1917), польський лікар-окуліст, створив есперанто.

15.12.1860 Народився Нільс Рюберг Фінзен (пом. 24.09.1904), датський фізіотерапевт, засновник світлолікування, нобелівський лауреат 1903 з медицини. Розробив і впровадив застосування ультрафіолетового випромінювання для лікування туберкульозу шкіри.

15.12.1948 Під керівництвом Фредеріка Жоліо-Кюрі запущено перший французький ядерний реактор у Форті Шатійон.

15.12.1970 Уперше на іншу планету здійснив посадку космічний апарат, посланий із Землі, – поверхні Венери досягла радянська міжпланетна станція «Венера-7».

16.12.1847 Народився Ганс Гросс (пом. 09.12.1915), австрійський учений-криміналіст. Пропрацювавши близько 20 років судовим слідчим в Австрії, він прийшов до думки про необхідність створення самостійної науки – криміналістики, без якої неможливо правильно розслідувати злочини. Його праці привернули до себе увагу, і він був запрошений на кафедру криміналістики Чернівецького університету професором карного права. Після Чернівців він повернувся професором у рідний Грац, де створив перший у світі музей криміналістики. Гросс також один із творців судової психології.

16.12.1957 Радянська експедиція вперше досягла південного геомагнітного полюса Землі.

17.12.1797 Народився Джозеф Генрі (пом. 13.05.1878), американський фізик, дослідник електромагнетизму, перший директор Смітсонівського інституту.

Учені розшифрували геном риби фугу

Знаменита риба фугу в японській кухні – дорогий, хоча іноді й смертельно небезпечний делікатес. Відвідувачі ресторанів віддають сотні доларів за страву з неї. Якщо ж страву неправильно приготувати, то вона може бути останньою для гурмана. Однак тепер репутація фугу може трохи змінитися: її можуть розглядати як важливого помічника у розумінні геному людини. Група вчених зі США, Сингапуру і Великобританії оголосила про закінчення розшифрування геному цієї риби (риба стала другим після людини хребетним, геном якого був повністю розшифрований).

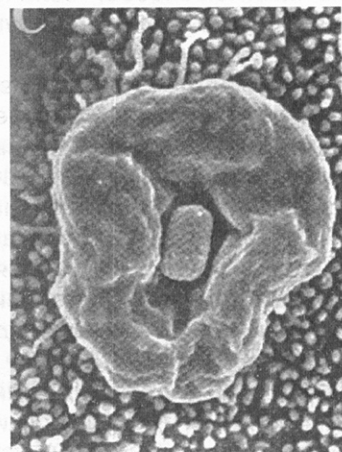
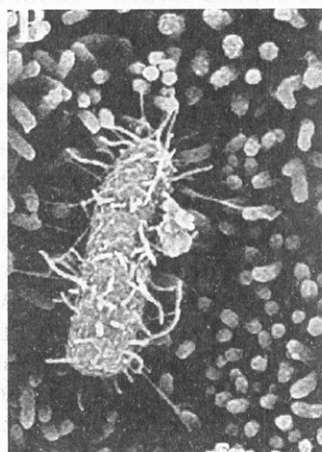
Ідея про розшифрування геному фугу прийшла понад 10 років тому в голову молекулярному біологу Сідні Бреннеру з Інституту біологічних досліджень у Ла Джолла. Її реалізація почалася наприкінці минулого року, а закінчилась у жовтні цього року. У геномах людини і фугу виявили збіг деяких послідовностей генів, але ДНК фугу набагато коротша, вона складається з 365 млн пар нуклеотидів (у 8 разів менше, ніж у людини). Учені сподіваються, що менший розмір ДНК полегшить дослідження генів й інших важливих послідовностей ДНК, а потім планують застосувати отримані знання до геному людини.

Геном шлункових мікроорганізмів розшифрований

Генетики розшифрували генокоди двох близьких різновидів одного мікроорганізму. Перший, *Salmonella typhi*, викликає черевний тиф, який щорічно вражає 16 млн людей у всьому світі і спричиняє смерть 600 тис. з них. Другий, *Salmonella typhimurium*, викликає харчові отруєння, від яких страждають мільйони. Геном багатьох інших мікроорганізмів, що викликають кишкові захворювання, розшифрований повністю або частково, і мікробіологи сподіваються, що нові дані про геноми допоможуть розв'язати проблеми, пов'язані з *Salmonella*.

Генетик-мікробіолог Джуліан Паркхілл із Центра Санджер у Кембриджі і його колеги вивчили окрему хромосому *Salmonella typhi*. Вони виявили 4600 експериментальних генів, деякі з них

***Salmonella* Invading an Epithelial Cell**



Galan and Sansonetti, 1996

ф		в		г		н
а	н	д	р	п	о	ш
к	о	р	о	т	к	о
т	в	н	б	т	н	д
и	и	и	л	и		и
	и	я	е			
			и			



ХРОНОМОС

ідентичні і розташовані в тому ж порядку, що й у звичайної кишкової палички. Таке порівняння показало, що 204 гени *Salmonella typhi* не функціональні. Це пояснює, чому бактерія вражає тільки людину: вона, можливо, не має пристосування для проникнення в організм тварин.

Salmonella typhimurium була вивчена Майклом Макклєнандом, мікробіологом із ракового центру Сідні Кіммета в Каліфорнії, та його колегами. Порівнявши 4300 генів *Salmonella typhimurium* з геномами 8 інших кишкових мікроорганізмів, включаючи ті, що вражають тільки птахів і рептилій, вони виявили близько 50 генів, які існують тільки в мікроорганізмах, що паразитують на теплокровних. Близько 50 з них визначають склад білка, що покриває поверхню цих мікропаразитів, на який, можливо, в майбутньому можна буде впливати за допомогою нових ліків або вакцин.

Вірус ВІЛ зазнає мутацій

Учені знайшли перші свідчення того, що вірус імунодефіциту людини перестав реагувати на ліки.

Те, що вірус піддається мутації в організмі людини, що вживає ліки проти ВІЛ-інфекції, і таким чином протистоїть впливу препаратів, відомо давно. Однак зараз учені виявили змінений вірус в організмі людей, що тільки починали лікуватися. Отже припускають, що основний вірус почав мутацію у відповідь на вплив ліків.

Дослідження були проведені в 10 американських містах. Вони виявили, що певний відсоток вірусу зазнав невідомої дотепер форми мутації, що дозволяє йому протистояти медикаментозній терапії. Це надалі може ускладнити лікування СНІДу.

Піт людини містить природний антибіотик

Німецькі вчені виявили, що піт людини містить дуже сильний «природний» антибіотик, який знищує хвороботворні бактерії.

Ученим удалося виділити ген, що виробляє природний антибіотик – його назвали дерміцином. Дерміцин виробляється в потових залозах, надходить у піт і потім як активний протеїн виноситься на поверхню шкіри.

Тести показали, що природний антибіотик успішно справляється з такими хвороботворними організмами, як *Escherichia coli*, *Escherichia faecalis*, *Staphylococcus aureus*. У концентрації 10 мікрограмів на мілілітр дерміцин повністю вбиває збудників інфекції вже через 4 години. Навіть у 10 разів менша концентрація запобігає розмноженню мікробів.

Піт людини містить дерміцин в концентрації від 1 до 10 мікрограмів на мілілітр. Причому природний антибіотик зберігає свою активність і в кислому, і в солоному середовищах – природних середовищах людського поту.

Тепер учені планують перевірити дію дерміцину на стійких штамів мікроорганізмів.

Де ж усе-таки з'явилася перша людина?

Протягом кількох десятиріч років учені були впевнені, що найдавніша людина з'явилася в районах Східної або Південної Африки, оскільки саме там були знайдені рештки перших людиноподіб-

17.12.1901 У Кітті-Хок (штат Північна Кароліна) брати Орвілл і Уїлбер Райт здійснили перші чотири польоти на літаку «Флайер-1» із двигуном внутрішнього згоряння. Перший політ тривав 12 с, останній – 59, за які літак переборів 260 м.

17.12.1907 Помер Вільям Томсон, лорд Кельвін (нар. 26.06.1824), англійський фізик, один із основоположників термодинаміки. У 1845 закінчив Кембриджський університет. З 1851 був членом Лондонського королівського товариства, а в 1890–1895 – його президентом. Наукові інтереси Томсона були винятково різнобічними, він став одним із родоначальників термодинаміки, сформулювавши незалежно від Рудольфа Клаузіуса другий принцип термодинаміки (1851). У 1848 увів поняття абсолютної температури й абсолютну шкалу температури, названу на його честь шкалою Кельвіна. За наукові заслуги він був визнаний гідним титулу лорда (1892), обраний почесним членом багатьох наукових академій і товариств. Після смерті похований у Вестмінстерському абатстві.

17.12.1908 Народився Уїллард Френк Ліббі (пом. 08.09.1980), американський хімік, створив у 1947 метод радіовуглецевого датування, який використовують археологи, антропологи. За розробку методу одержав Нобелівську премію 1960.

18.12.1856 Народився Джозеф Джон Томсон (пом. 30.08.1940), англійський фізик, відкрив електрон, нобелівський лауреат 1906.

18.12.1890 Народився Едвін Армстронг (пом. 31.01.1954), американський радіовинахідник, розробив до 1933 систему віщання в FM-діапазоні. Ще в 20-х роках став мільйонером, вкладав усі кошти в розробку свого дітища й у 1939 побудував першу FM-радіостанцію. Але оскільки нова система вимагала радикальної зміни передавальних і приймальних пристроїв, радіопромисловість не зацікавилася його винаходом. Втративши всі свої кошти і здоров'я в битвах за просування свого винаходу, у 1954 наклав на себе руки.

19.12.1852 Народився Альберт Майкельсон (пом. 09.05.1931), американський фізик, визначив швидкість світла (1878–1882), нобелівський лауреат 1907.



ф	н	д	п	г	н	
а	к	о	р	о	ш	п
т	в	н	б	е	и	д
и	и	т	л	з		і
	и	я	м	и		

20.12.1901 Народився Роберт Ван де Грааф (пом. 16.01.1967), американський фізик. У 1931 винайшов високовольтний електростатичний прискорювач (генератор Ван де Граафа).

21.12.1773 Народився Роберт Броун /прав. Браун/ (пом. 10.06.1858), шотландський ботанік, відкрив безладний рух дрібних частинок у рідині або газі під впливом ударів молекул навколишнього середовища, що одержав назву «броунівський рух». Син священика, він вивчав медицину в університетах Абердина й Единбурга, п'ять років служив в англійській армії офіцером медичної служби. У 1798 президент Королівського наукового товариства сер Джозеф Бенкс рекомендував його на посаду натураліста на борту корабля «Інвестигейтор», що прямував з дослідницькими цілями до берегів Австралії. Під час цієї експедиції Броун зібрав величезну колекцію рослин. Повернувшись в Англію в 1805, Броун кілька років присвятив класифікації зібраних в експедиції рослин, більшість з яких раніше не були відомі науці. У 1810 Бенкс узяв ботаніка до себе бібліотекарем. У 1820 Броун одержав від нього в спадщину бібліотеку і колекції, які у 1827 передав до Британського музею, де став хранителем створеного ботанічного відділення. У 1828 Броун опублікував «Короткий звіт про спостереження в мікроскоп...», у якому описав відкритий ним рух частинок. Він також описав ядро рослинної клітини.

21.12.1872 Філеас Фогг завершив подорож навколо світу за 80 днів.

21.12.1898 П'єр і Марі Кюрі відкрили радій.

22.12.1872 Народився Каміль Герен (пом. 09.06.1961), французький учений, на початку 20-х років разом з Альбером Кальметом створив протитуберкульозну вакцину BCG (БЦЖ).

23.12.1947 Американські вчені Вілльям Шоклі, Уолтер Браттейн і Джон Бардін з Bell Laboratories створили транзистор. Наступного року вони оголосять про своє відкриття, а в 1956 будуть визнані гідними Нобелівської премії.

них. І вже потім, на думку дослідників, людина почала міграцію в напрямку Азії й Європи.

Однак недавні археологічні знахідки в Таїланді похитнули цю впевненість. Виявлені в провінції Лампанг (510 км від Бангкока) рештки *homo erectus* були датовані трохи більш раннім періодом: згідно з отриманими даними, людина з'явилася на території сучасного Таїланду близько 20–25 млн років тому. Ця гіпотеза вперше виникла в той час, коли аналогічні рештки були виявлені на острові Ява в Індонезії й у передгір'ях Кавказу. Тепер гіпотеза серйозно підтвердилася в таїландських похованнях.

Перша точна карта Британії

Туманний Альбіон то занурюється, то виходить із океанських вод, створюючи тим самим чимало труднощів для інженерів. Проблему розв'язали британські вчені.

Уся територія Великобританії постійно змінює свою висоту над рівнем Світового океану. Наприклад, за день країна може зануритися у воду на 10 см.

Такі зміни викликані припливами і відпливами: наприклад, як тільки вага води збільшується на континентальному шельфі берега Британії, вся країна трохи занурюється в надра Землі. Особливість проблеми для будівельників та інженерів полягає в тому, що це занурення відбувається нерівномірно, викликаючи спотворення місцевості, які не дозволяють навіть супутникам скласти точні карти.

Учені з Ньюкаслського університету використовують супутникові технології, щоб скласти першу точну карту Британії з урахуванням її занурень. Це дасть змогу будівельникам створювати мости й тунелі так, щоб вони починалися і закінчувалися там, де це заплановано. Для цього доктор Пітер Кларк (Dr. Peter Clarke), що очолює групу розроблювачів, використовував систему з понад 30 приймачами GPS, розташованими по всій країні. Таким чином, у будь-який час доби «фактор занурення» може бути обчислений з точністю до пари міліметрів.

Новий надчутливий чіп

Лабораторія реактивного руху НАСА (JPL) створила високопродуктивний чіп. Він у 3–10 разів ефективніший при детектуванні слабких ультрафіолетових сигналів, ніж матриця на Космічному телескопі імені Хаббла. Новий чіп продемонстрував також надзвичайну довговічність і міцність, отже його можна використовувати в космічних орбітальних обсерваторіях для вивчення далеких планет.

Випробування камери, що містить нову світлочутливу матрицю, засвідчило, що вона здатна вловити слабке випромінювання квітки, яку називають Чорноока Сьюзен (Black-Eyed Susan), а значить, її можна застосовувати й в астробіології.

У камері використовувалася модифікована ПЗП-матриця, на поверхню якої додали кілька шарів кристалічного кремнію, що зробило його чутливим до ультрафіолету. За словами співробітника JPL доктора Шулі Нікзед, чіп дуже міцний: його можна зберігати як у шухляді свого столу, так і в лабораторії.

ф	н	в	п	г	н	
а		і	р	і	ш	
к	о	р	о	т	к	о
т	в	и	б	е	и	д
и	и	т	л	з		і
	и	я	е	и		
			и			



ХРОНОМОС

Гіперзвуковий двигун «HyShot»

Нарешті відбулися іспити гіперзвукового прямоточного повітряно-реактивного двигуна, створеного австралійськими фахівцями з Королівського університету спільно з інженерами Великої Британії, Канади і Південної Кореї. Цей двигун може здійснити революцію в повітряному транспорті. Його використання скоротить час перельоту з Лондона до Сиднея до двох годин. 30 жовтня 2001 р. з ракетного полігона Вумера північніше м. Аделаїда (Австралія) був здійснений пуск геофізичної ракети «Terrier-Orion», основним завданням якої і було проведення іспитів. Набравши висоту 148 км, головна частина ракети, у якій розміщувався «HyShot», перейшла на траєкторію зниження. На висоті 35 км відбулося включення двигуна, що працював до висоти 23 км. При цьому, за попередніми даними, вдалося досягти швидкості, що у 7,6 разу перевищує швидкість звуку.

Мегатарган із минулого



Скам'янілість таргана, якій 300 мільйонів років, була знайдена під час розкопок у Сполучених Штатах. Тарган, що жив у Кам'яновугільному періоді, за 55 млн років до розквіту епохи динозаврів, був знайдений у вугільній шахті в штаті Огайо Кері Істердей.

Дев'ятисантиметровий тарган затьмарює його сучасного прародича – американського таргана – одного з найбільших у цьому регіоні, його довжина становить у середньому 4,5 см.

Незвичайний хімічний склад ґрунту на цій ділянці зберіг відбитки живих організмів тієї епохи з неймовірною точністю.

Район, в якому знайдена скам'янілість, був раніше гігантським тропічним болотом.

Комп'ютери самі усуватимуть неполадки

Компанія IBM представила систему e-business Management Services, яка у деяких випадках зможе без утручання людини справлятися з виникаючими при роботі комп'ютерів непередбаченими ситуаціями і несправностями, самостійно відновлюючи їхню працездатність або вибираючи найкращі способи для перерозподілу навантажень.

Система керується тими ж принципами, за якими працює організм людини, який непомітно здатний впоратися з безліччю дрібних і навіть великих «збоїв». Якщо ми біжимо, швидкість обміну речовин збільшується, посилюється дихання, серцебиття. Потім усе приходить у норму – і людська свідомість у цьому не бере участі. Те саме IBM намагається змусити робити і машини.

При розробці був врахований досвід при створенні суперкомп'ютера IBM «Deep Blue», що у 1997 р. обіграв у шахи чемпіона світу Гаррі Каспарова. У комп'ютер заносяться деякі «правила гри», за якими він сам може розрахувати всі можливі сценарії розвитку подій і вирішити, що робити в тій чи іншій ситуації. Наприклад, комп'ютер сам переключиться на запасний процесор, якщо головний почне давати збої, а якщо буде потрібно звільнити потужності для більш важливих задач, він знайде в локальній мережі вільний комп'ютер і перенаправить те, що менш важливе.

23.12.1968 Американські астронавти Борман, Лоуелл і Андерс стали першими людьми, що досягли місячної орбіти.

24.12.1818 Народився Джеймс Прескотт Джоуль (пом. 11.10.1889), англійський фізик, один із першовідкривачів закону збереження енергії, член Лондонського королівського товариства. Праці присвячені електромагнетизму, теплоті, кінетичній теорії газів.

24.12.1979 З космодрому Куру у французькій Гвіані запущена перша ракета Європейського космічного агентства «Аріан».

24.12.1982 Перший політ транспортного літака АН-124 «Руслан», у той час найбільшого у світі.

26.12.1792 Народився Чарльз Беббідж (пом. 18.10.1871), англійський математик, винахідник першого комп'ютера.

26.12.1838 Народився Клеменс Александр Вінклер (пом. 08.10.1904), німецький хімік, у 1886 відкрив передбачений ще в 1871 Менделєєвим елемент екасиліцій, якого на правах першовідкривача назвав германієм.

26.12.1946 У Москві на експериментальному уран-графітовому реакторі здійснена перша в Радянському Союзі ланцюгова ядерна реакція.

27.12.1571 Народився Йоганн Кеплер (пом. 15.11.1630), німецький астроном, відкрив закони руху планет.

27.12.1633 Помер Мелетій Смотрицький (нар. ~1578), український учений-філолог, церковний і суспільний діяч. Навчався в Острозькій колегії, Віленській єзуїтській колегії, університетах Вроцлава, Віттенберга, Лейпцига, Нюрнберга. Повернувшись у 1608, викладав у Братській школі Вільна. Приймав чернецтво у Віленському Свято-Духівському монастирі. У 1618–1620 – професор і ректор Київської братської школи. Після Київського собору (1628) перейшов на унію та перебував у Дерманському монастирі. Автор «Граматики словенської правильне синтагма...», яку Ломоносов назвав «вратами вченості», – підручника, за яким викладали у Сербії, Болгарії, Москві до кінця XVIII ст.

27.12.1822 Народився Луї Пастер (пом. 28.09.1895), французький мікробіолог і хімік. Один із засновників медичної мікробіології, імунології, стереохімії.

PRO et Contra

БІОПОЛЕ: МІФ

чи РЕАЛЬНІСТЬ?

Ф. Ліпченко

*В самоті виходжу на дорогу -
Наче змій, кремнистий шлях стримить.
В тиху ніч пустеля слуха бога,
І зоря з зорею гомонить...*

Кожен може оцінити красу цього опису нічного безмовного пейзажу, в якому злилися воедино неоссяжність божественного замислу, безкінечність космічної світобудови і відчуття ліричним героєм своєї найтіснішої причетності до цього первісного стану природи.

Ми лише зазначимо, що художній троп про гомін зір дуже точно віддзеркалює фізичний факт існуючого між ними взаємозв'язку у вигляді гравітаційної взаємодії. І навіть більш того, гравітаційні сили є не тільки «мовою спілкування» зір, а й відповідають за формування самої структури космічних тіл у випадках, коли ці тіла досить великі. Звісно, блукаючий метеорит – це просто безформний шматок каменя, але космічне тіло з розмірами, що наближаються до земних, має характерну структуру (рис. 1), яка складається зі щільного ядра, менш щільної мантії і твердої кори. Наявність атмосфери є похідним фактором і залежить від здатності космічного тіла її утримувати за температурних умов на поверхні планети (за низьких температур атмосферні гази вимерзають і зливаються з корою).

Зорі також мають схожу структуру, але, як свідчать комп'ютерні розрахунки різних моделей їх будови, ця структура більш складна і нагадує структуру мотрійок (рис. 2), які вкладені одна в одну так, що внутрішні перетинки створюються в зонах, де проходять термоядерні реакції різного типу (так званих «топках»), а більш широкі шари між «топками» являють собою зони переносу енергії різного типу (конвективні або випромінювання) і різного хімічного складу. При цьому в процесі еволюції зорі кількість і розміри цих зон можуть змінюватися, але сам принцип зонної структури залишається незмінним і для нейтронної зорі, зорі головної послідовності або зорі-гіганта. Рушійною силою цього процесу зонування космічної речовини є енергія гравітації. Саме вона, стискаючи первинні газові прото-

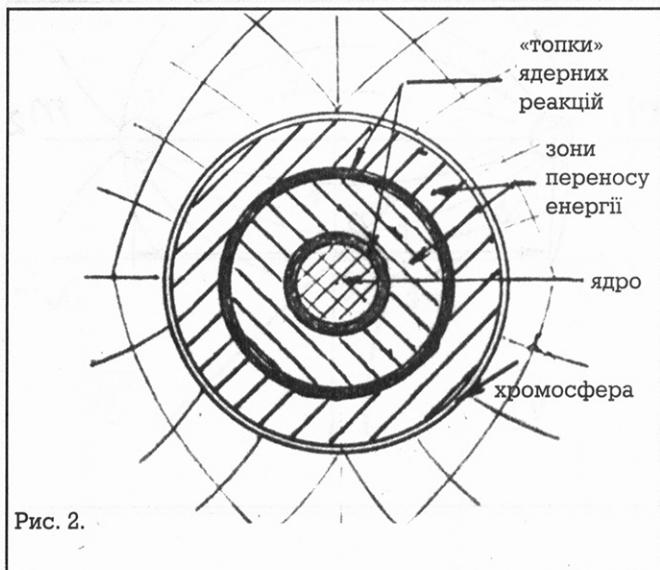
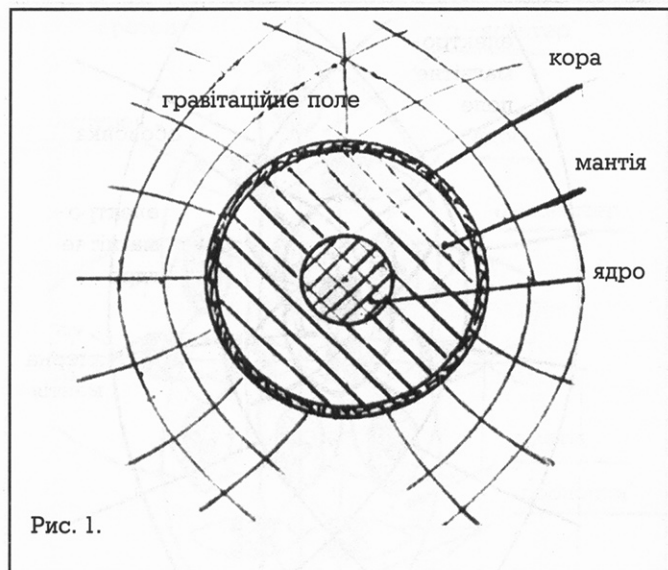
хмари, розжарює їх до температур, при яких розпалюються топки ядерних реакцій, народжуються ядра нових хімічних елементів та виникає їх диференціація за зонами залежно від тих чи інших фізичних властивостей.

Зовні космічні тіла охоплені гравітаційним полем, найхарактернішою властивістю якого є його потенційна природа, за якої робота в зоні дії гравітації виконується тільки в напрямку до центра джерела гравітаційної енергії, яким є будь-яке фізичне тіло. При русі в перпендикулярному напрямку робота не виконується, і тому Місяць вічно обертається навколо Землі, не падаючи на неї. Сила тяжіння двох мас визначається за формулою Ньютона

$$F_H = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2},$$

а саме тяжіння має складний польовий характер (рис. 3).

При цьому гравітаційне поле виступає зовнішнім активним чинником прояву якихось внутрішніх пасивних властивостей матеріальних об'єктів, бо сама собою внутрішня енергія речовини ні в яких природних взаємодіях участі не бере, хіба що піддається окремим випадкам бомбардування з боку високоенергетичних частинок космічного випромінювання. Більше того, в загальній теорії відносності А. Ейнштейна гравітація інтерпретується у вигляді деякого викривлення континууму простору-часу, який утворює єдине ціле з гравітуючими масами, і степінь цього викривлення пропорційний цим масам, що і відображується законом Ньютона (в ньому сила взаємодії пропорційна масам). Сказати щось більш конкретне про тяжіння ми не маємо можливості, оскільки ані Ньютон, ані хтось інший після нього не відкрили якогось механізму дії гравітації і задовольнилися тільки констатацією того, що відбувається. Всі фізичні закони визначаються в цьому відношенні своїм абстрактним характером: вони явля-



ють собою кількісні математичні закономірності, про внутрішній механізм дії яких ніяких даних немає.

Усі наведені дані мають вагоме експериментальне підтвердження, і ми можемо вважати їх досить-таки об'єктивними. І якби наші контакти із зовнішнім світом обмежувалися тільки гравітаційними межами, то ми могли б вважати себе якщо й не самими олімпійцями, то в усякому випадку жителами найближчих до Олімпу місцевостей. На жаль, цьому відчуттю заважає така важлива обставина, як існування у світі ще одного потенційного поля, яке приблизно в 10^{40} разів сильніше за гравітаційне і є визначальним в житті мікросвіту. Це електромагнітне поле. Його джерелом виступають ті самі елементарні одинички маси, у яких, виявляється, є ще й додаткова властивість мати електричні заряди, тобто бути джерелами (центрами) деякого зовнішнього поля, що відповідає за взаємодію між ними. Сила цієї взаємодії визначається за законом Кулона

$$F_k = C \frac{Q_1 \cdot Q_2}{R^2},$$

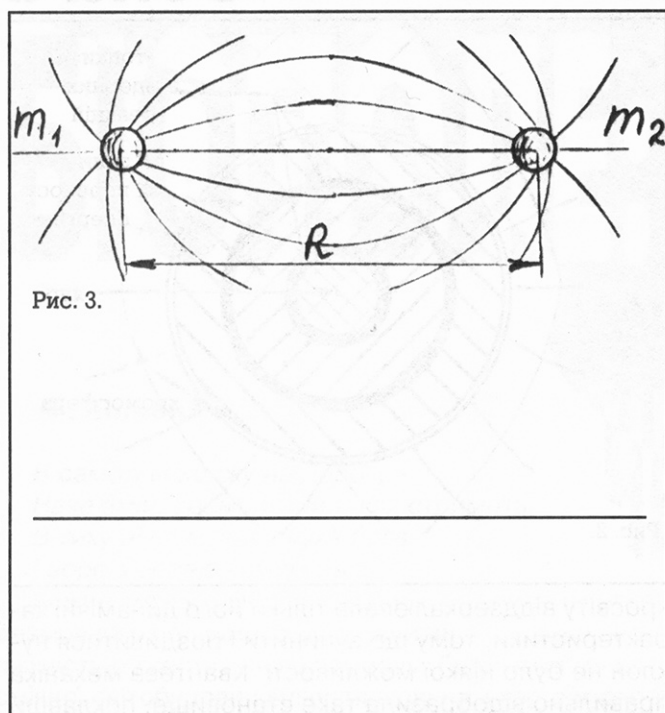
а форма абсолютно ідентична гравітаційній з однією відмінністю у тому, що вона біполярна. І сутність цієї відмінності, як і різниці в інтенсивності, потребує пошуку своєї причинності. Поки що відзначимо, що розміри атомних і молекулярних систем, які створюються за допомогою цих полів, лежать у межах 10^{-8} см і багато в чому за формою організації нагадують зоряні системи космосу: електронні орбіти атомів часто порівнюють з орбітами планет Сонячної системи. Ця аналогія підштовхує нас до думки, що нуклони та лептони повинні мати статичну структуру, яка теж подібна до планетних і зоряних, за рис. 1, 2.

До самого останнього часу такі крамольні асоціації цілковито відкидалися фізичною наукою, теоретична й експериментальна база якої в галузі мі-

кросвіту віддзеркалювала тільки його динамічні характеристики, тому що зупинити і роздивитися нуклон не було ніякої можливості. Квантова механіка правильно відобразила таке становище, поклавши в підвалини свого підходу до явищ мікросвіту ймовірнісні уявлення. Найбільш точний і повний опис природи повинен бути тільки вірогідним. Однак деяким фізикам такий спосіб опису не до душі. Їм здається, що про РЕАЛЬНУ поведінку частинки можна говорити тільки тоді, коли одночасно надані її імпульси і координати. У свій час на світанку розвитку квантової механіки ця проблема дуже сильно хвилювала Ейнштейна. Він часто хитав головою й казав: «Але ж не гадає Господь за допомогою підкидання монети, щоб вирішити, куди повинен рухатися електрон!» – пише Р. Фейнман у своїх знаменитих лекціях з фізики.

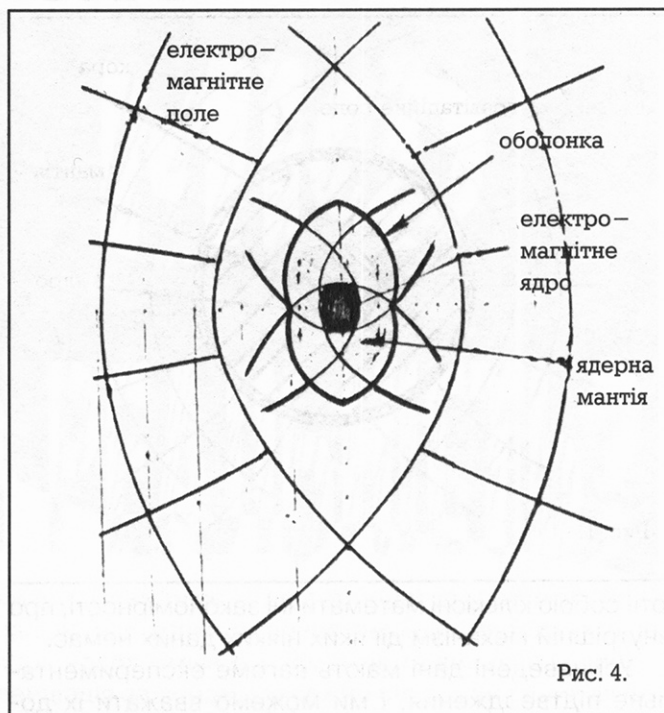
Але допомогла алгебра. І це теж передбачали А. Ейнштейн та Г. Мінковський. Останній писав: «...найвишуканіша арифметика буде владарювати в царині фізики і хімії, коли, наприклад, з'ясується, що найсуттєвіші властивості речовини залежать від розкладу простих чисел на суму двох квадратів». У статті «Міра простору у фізиці та математиці» («Пульсар» № 8, 2001) автор докладно розглянув питання про особливості поняття міри простору у вигляді невідомого діофантового рівняння $X^2 + Y^2 = R^2$, чії цілочислові рішення дозволяють заглянути в статистику атома і ядра і наочно відобразити структурні схеми будови різних ядер (рис. 4 та 5).

Впадає в очі абсолютна подібність цих побудов до гравітаційних космічних аналогів. Справді, у протона ми відрізняємо ядро, яке створене його електромагнітною масою, мантію із ядерної маси й оболонку, створену силовими лініями ядерного поля – цілковиту подібність до структури планет за рис. 1, зрозуміло, з урахуванням різниці в наповнювачах відповідних структур.



У випадку ядра атома кисню ми бачимо кілька концентричних оболонок, які заповнені нуклонами і вкладені одна в одну за «принципом мотрійок» – повна подібність до космічних зоряних структур за формальною побудовою. Крім того, для будови цього ядра характерна α -кластерна структура (ця особливість нам знадобиться в подальшому). Оскільки кожна з цих ядерних одиниць є джерелом енергетичних силових ліній як електромагнітного, так і гравітаційного полів з їх згаданими вище відмінностями, спробуємо висунути конкретне припущення про причини їх існування. Подібність форми пояснюється просто – це результат однакової залежності від R^2 – лінійної міри простору, що стоїть у знаменнику законів Ньютона і Кулона. Що ж стосується різниці в інтенсивності та кількості полярностей, то звернемо увагу, що форма полів визначається структурою цілочислових рішень рівняння міри простору (рівняння Піфагора) на площині (див. згадуваний «Пульсар»). Але цілі числа можуть бути членами різних числових послідовностей. Може, причина саме в цьому? Тоді члени яких числових послідовностей мають подібні відмінності?

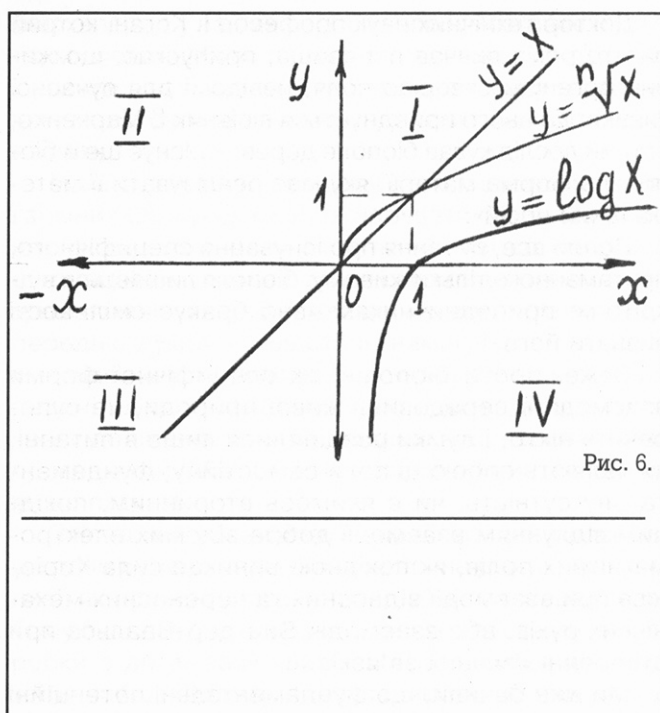
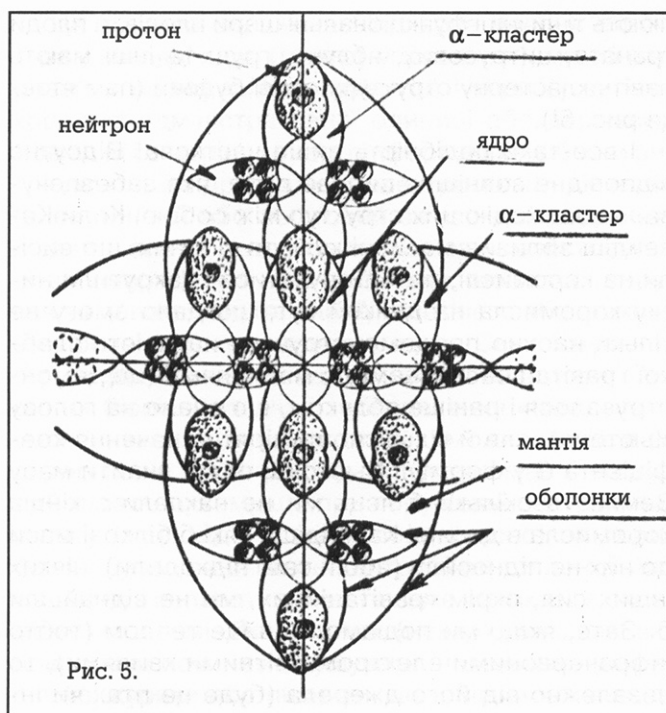
Якщо ми візьмемо послідовність цілих чисел у вигляді функції $Y = X$ порівняно з логарифмічною числовою послідовністю у вигляді функції $Y = \log X$, то виявимо подібні відмінності. Справді, логарифмічна послідовність уніполярна (бо логарифмічна функція з від'ємного аргументу не існує і на графіку проходить через I та IV квадранти площини), а цілочислова послідовність біполярна, оскільки проходить через I та III квадранти (рис. 6).



Крім того, логарифмічна функція менша не тільки за лінійну, але й за всяку іншу степеневу функцію $Y = \sqrt[n]{X}$, яким би малим не був її степінь $\frac{1}{n}$. Це дає підставу сформулювати таку причину відмінностей: гравітаційне поле є «логарифмічною луною» від електромагнітного поля.

Вже згадувалося, що ми маємо можливість лише констатувати факти без пояснення механізму того, що відбувається – в цьому особливість фізичних законів, але навіть і такі досягнення забезпечують нам можливість поступу. Отже, різні числові послідовності можуть брати участь у системі розв'язків рівняння міри простору і втілювати подібні структури. Зокрема, цікаве щодо цього питання про можливість існування біполів як польових структур, що утворені регулярними ланцюжками молекул білків та інших органічних сполук (адже, за визначенням Ф. Енгельса, «життя – це спосіб існування білкових тіл»). Але ж молекули побудовані із атомів, а останні – із нуклонів та електронів. Тому витoki біополя все одно повинні замикатися на них. Та це вже нас не має дивувати. Якщо вони є джерелом таких далеких одне від одного за інтенсивністю потенціальних полів, як гравітація та електромагнетизм, то думка про можливість генерації ними яких-небудь проміжних за своєю інтенсивністю, але схожих за формою полів, логічних суперечностей не містить. А дослідні дані можна інтерпретувати так, начебто вони справді існують.

Ось як пише про це письменниця Наталія Околітенко у своїй книзі «Таємниця точки Хе-Гу»: «Академік Г. Франк твердить, що найбільшу естетичну на-



солоду йому дарують два видовища: танок маленьких лебедів з геніального балету на музику П. Чайковського і «танок маленьких хромосом», що відбувається в процесі поділу клітини. І справді ж чарівний менует відкривається в оглядовому полі мікроскопа: «танцівниці» розташовуються посередині, потім діляться, і половинки ті повільно рухаються по так званому ахроматиновому веретену до його протилежних полюсів. Там вони зупиняються, і навколо них з'являється ядерна оболонка – так замість однієї утворюються дві клітини. За всім тим стоїть «поділ спадкового майна» – роз'єднання субодиноць, з яких складаються клітинні структури, а це досягається обертальним їх прискоренням, що потребує неабиякої енергії».

І от постає питання: що то за енергія і які сили змушують хромосоми рухатися? Електричні, магнітні, термодинамічні, реактивні, інші відомі сьгодні науці? Жодна не має таких властивостей, щоб її дією пояснити процес, який повсякчас відбувається в живих організмах.

Дехто з учених останнім часом висловлює гіпотезу про те, що в біологічних системах діє зовсім особливий вид поля, названий біоґравітаційним: тільки так можна пояснити проникнення речовин крізь клітини мембрани, перебіг нервового імпульсу, м'язове скорочення й інші явища, які по суті своїй куди загадковіші, аніж феномен Ванги чи Кашпировського. Потреба в запровадженні поняття про цю енергію для біології така ж нагальна, як і в числі π , що свого часу «розв'язало руки» фізикам.

Прихильники гіпотези просять не плутати біоґравітацію з гравітацією: «біо» означає, що цей вид поля

виникає виключно внаслідок діяльності живої системи, а слово «гравітація» вказує на подібність її специфічного «поля-стану» з тими гравітаційними явищами, які добре вивчені на системах Космосу. Що насамперед характерне для гравітаційних полів? Вони здатні передавати інформацію незалежно від перепон та відстаней, а відтак досить «узаконити» це припущення, щоб висвітлювалися всі явища, що їх нині не пускають далі паранауки: передача думок на далекі відстані – телепатія, читання майбутнього, здатність долати земне тяжіння – левітація, здатність вольовим зусиллям впливати на предмети – телекінез.

Зручна гіпотеза й не позбавлена тієї «внутрішньої гармонії», що робить наукову думку естетичним явищем. Але є в ній дуже суттєвий недолік: поки що це спроба пояснити незрозуміле за допомогою незрозумілого, а відтак масової довіри вона викликати не може.

Так, суперечки з приводу біополя не вщухають. Академік В. Глушков вважав, що «...особливості полів, створюваних біосистемами, слід шукати не в особливій їх фізичній природі, а в особливій структурній організації полів, добре відомих фізикам (насамперед, електромагнітних)». Академік Ю. Гуляєв в одному з інтерв'ю заявив категорично: «Давайте одразу домовимося не вживати термін «біополе». Містичних біополів немає, є реальні фізичні поля біологічних об'єктів».

А ось думка академіка Ю. Кобзарєва: «Фізична реальність існування біополя підтверджується низкою побіжних фізичних експериментів, а також суб'єктивними відчуттями експериментаторів».



PRO et Contra

Доктор технічних наук професор І. Коган, котрий багато років вивчав пси-явища, припускає, що живий організм створює поля, невідомі для сучасної фізики; до нього приєднується лісівник І. Марченко, котрий досліджував біополе дерев: «...Існує ще й біологічна форма матерії, яку має реалізувати її матеріальний носій».

Попри все, питання про існування специфічного, притаманного тільки живому, біополя лишається відкритим: природникам явно бракує сміливості визнати його.

Отже, проти біополів, як специфічної форми взаємодії в середовищі живої природи, не суперечить ніхто, і думки розділилися лише в питанні, чи являють собою ці поля самостійну, фундаментальну сутність, чи є якимось вторинним, похідним відлунням взаємодії добре відомих електромагнітних полів, як похідною виникає сила Коріоліса при взаємодії відносних та переносних механічних рухів, або взаємодія Ван-дер-Ваальса при створенні хімічних зв'язків.

Ми вже бачили, що фундаментальні потенційні поля створюють характерні ядерно-польові структури. Чи є подібні структури в біологічному середовищі? Так, є. І більш того, ці структури, як зорі в космосі і нуклони в мікросвіті, є визначальними для всієї організації біологічного життя. Цими структурами стали клітини та сім'я рослин і тварин (рис. 7 та 8).

Розглядаючи пташине яйце, ми виділяємо у ньому ядро (жовток), мантию (білок) та кору (шкаралупу), а у випадку плодів покритонасінних рослин бачимо вже знайому нам систему вкладених одна в одну «мотрійок» з рядом перетинок, що відокрем-

люють ті чи інші функціональні шари плодів, а плоди граната, цитрусових, яблунь, груш та інші мають навіть кластерну структуру своєї будови (пам'ятаєте рис. 5!).

І все-таки подібність лише часткова! Відсутнє відповідне зовнішнє силове поле, яке забезпечувало взаємодію цих структур між собою. Коли Кавендіш зближив масивні кулі, то ті з них, що висіли на коромислі, почали рухатися і закрутили нитку коромисла на деякий кут, що дало змогу не тільки наочно продемонструвати наявність слабкої гравітаційної взаємодії між кулями (це демонструвалося і раніше яблуком, що впало на голову Ньютона), але й кількісно виміряти значення коефіцієнта G у формулі Ньютона, отже, знайти масу Землі. Та скільки б яєць ми не наклали з кінців коромисла в досліді Кавендіша і які б білкові маси до них не підносили (або й самі підходили), ніяких інших сил, окрім гравітаційних, ми не віднайшли б. Зате, якщо ми подіємо на яйце теплом (тобто інфрачервоними електромагнітними хвилями), то незалежно від його джерела (буде це птах чи інкубатор) яйце набуде біологічного руху, і почнеться «танок маленьких хромосом», що приведе до появи пташеняти.

То може зовнішня електромагнітна енергія перетворюється всередині яйця у якийсь інший вид, біологічний? Адже ми знаємо дивовижну здатність енергії переходити з однієї форми у іншу. Що ж, давайте збільшимо масштаб біологічної системи й поглянемо на характер внутрішніх зв'язків, що існують між її елементами. Ось перед нами приклад «біогравітаційної» структури, що називається адміністративна система (рис. 9).

Статева клітина птаха (білок)

Рис. 7.

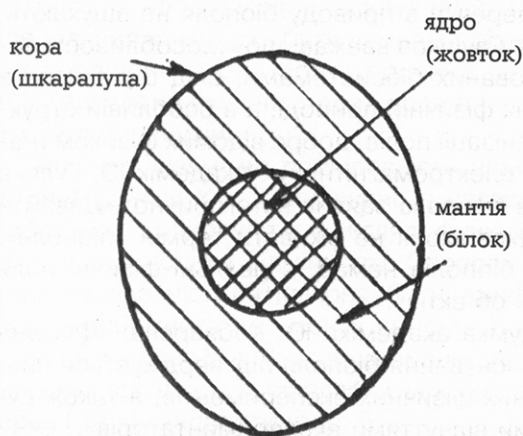
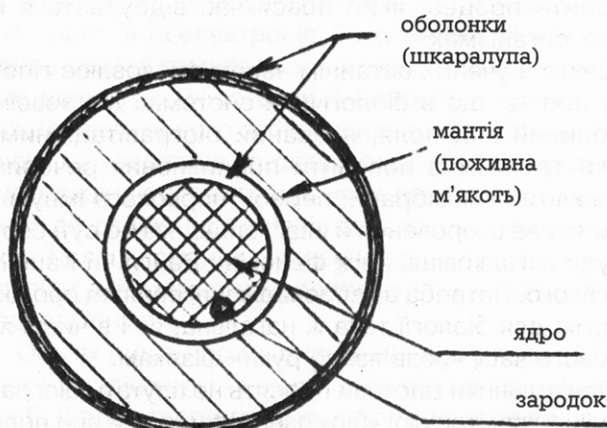


Рис. 8.

Структура плода кісточкових





Це яскраво виражена біполярна ядерна структура у вигляді ядра (центру управління), мантиї (керованих периферійних об'єктів) і кори (у вигляді кордонів адміністративної одиниці або держави). Зовнішні і внутрішні енергоінформаційні обміни виконуються за допомогою електромагнітних полів (електронний або поштовий зв'язок, відрядження людей – все це потребує витрат саме електромагнітної енергії), і ми ніде не бачили, щоб хтось керував за допомогою телепатії, телекінеза або якихось ще проявів паранормальних явищ. Саме існування структури засноване на принципах взаємовигоди, що на біорівні означає забезпечення комфортних умов існування для обох сторін і можливе лише за додержання паритету. Ця структура має біполярний характер, тому що при порушенні центром паритету (а це відбувається повсякчасно) на периферії одразу виникають центробіжні тенденції, що називають сепаратизмом. Те саме виникає і в окремому організмі. Якщо мозок (центр) для свого задоволення починає змушувати інші органи (периферію) курити або пиячити, це в більшості випадків призводить до відторгнення (хвороб) цих органів і, врешті, загибелі усіх.

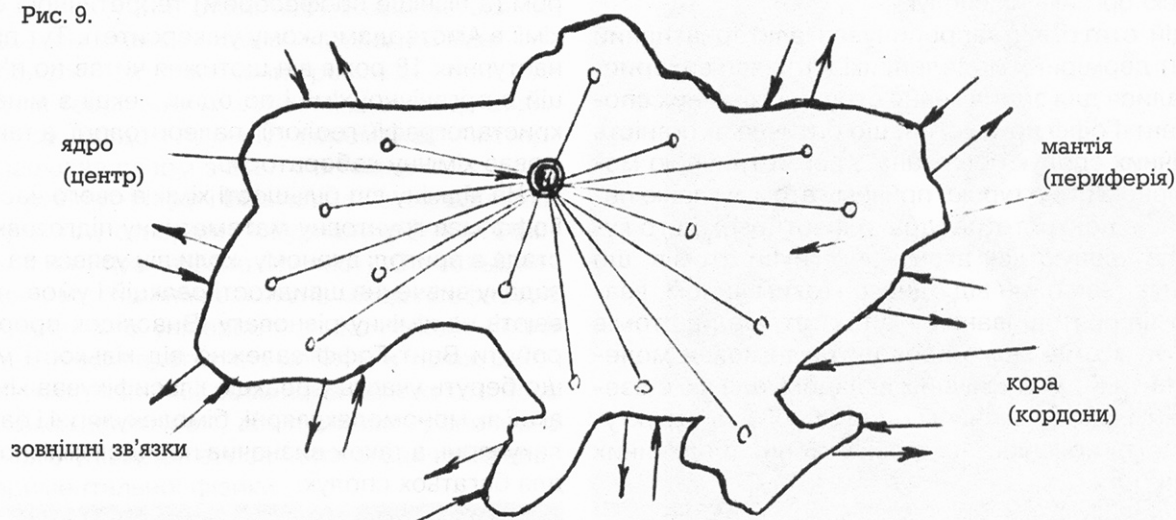
Відсутність експериментально виявленої специфічної еманції біологічних структур, використання ними електромагнітних взаємодій при енергоінформаційному обміні говорить на користь того, що ці структури є вторинними, і всі особливості їх поведінки необхідно шукати в складних асоціативних електромагнітних характеристиках тих структурних одиниць, що входять до складу атомів. Ось як говорить про це Фейнман: «Але якби ми повинні були назвати те саме істотне, що веде нас зараз дедалі впе-

ред і вперед у наших спробах зрозуміти явища життя, ми повинні були б сказати: «всі тіла складаються із атомів», все, що спостерігається в живих створіннях, може бути зрозумілим на мові рухів і коливань атомів».

Інша справа, що асоціації атомів і молекул в органічних сполуках можуть набувати таких вигадливих форм, коли вони стають чутливі до енергоінформаційного обміну, здатні до концентрації електромагнітної енергії і при цьому викликати явища передачі думок на відстані, намагнічування окремих ділянок тіла, голографічних взаємозв'язків усередині клітин і між ними, що призводить у свою чергу до виникнення впорядкованих, керованих за програмами ДНК та РНК, станів клітин та різних видів пам'яті.

Звісно, ми не знаємо подробиць цих процесів, усі вони дуже складні, виникають на рівнях, де можливо, як правило, лише статистичні спостереження. Тому будь-які експериментальні або теоретичні розробки з деталізації явищ, що розглядаються, служать найшвидшому просуванню до істини серед хаосу нагромаджених фактів, що належать до явищ із префіксом «пара». Нам здається, що наведені в статті дані про відмінність ядерних біологічних структур різного масштабу від відповідних космічних та мікрокосмічних структур, що виявляється у відсутності у перших експериментально відчутного зовнішнього потенційного поля, свідчать, що вони являються продуктом еволюційного розвитку структур неживої природи й існують в її фізичному законодавчому полі (якщо користуватися модним зараз терміном, котрий повсякчас на язиці наших політиків і законодавців!).

Рис. 9.





НОБЕЛІВСЬКІ ЛАУРЕАТИ



До 100-річчя присудження Нобелівської премії

Нобелівські лауреати 1901 року

Якоб ВАНТ-ГОФФ (van't Hoff)

30 серпня 1852 р. — 1 березня 1911 р.
Нобелівська премія з хімії, 1901 р.

Нідерландський хімік Якоб Хендрік Вант-Гофф народився в Роттердамі, у родині Аліди Якобі (Колф) Вант-Гофф і Якоба Хендріка Вант-Гоффа, лікаря і знавця Шекспіра. Він був третьою дитиною із семи народжених у них дітей. Свої перші хімічні досліді Вант-Гофф, учень роттердамської міської середньої школи, яку він закінчив у 1869 р., ставив удома. Він мріяв про кар'єру хіміка. Однак батьки, вважаючи науково-дослідну роботу безперспективною, вмовили сина вивчати інженерну справу в Політехнічній школі в Дельфті. У ній Вант-Гофф за два роки пройшов трирічну програму навчання і краще за всіх здав випускний іспит. Там же він захопився філософією, поезією (особливо творами Джорджа Байрона) і математикою, інтерес до яких проніс через усе життя.

Проробивши недовгий час на цукровому заводі, Вант-Гофф у 1871 р. став студентом природно-математичного факультету Лейденського університету. Однак наступного року він перейшов до Боннського університету, щоб вивчати хімію під керівництвом Фрідріха Августа Кекуле. Два роки потому майбутній учений продовжив свої заняття в Паризькому університеті, в якому і завершив роботу над дисертацією. Повернувшись до Нідерландів, він представив її до захисту в Утрехтському університеті.

У 1874 р., за кілька місяців до захисту дисертації, Вант-Гофф опублікував статтю «Пропозиція застосовувати в просторі сучасні структурно-хімічні формули разом із приміткою про відношення між оптичною оберальною здатністю і хімічною конструкцією органічних сполук».

У цій статті він запропонував альтернативний варіант двомірних моделей, які у той час використовувалися для зображення структур хімічних сполук. Вант-Гофф припустив, що оптична активність органічних сполук пов'язана з асиметричною молекулярною структурою, причому атом вуглецю перебуває в центрі тетраедра, а в чотирьох його кутах розташовуються атоми або групи атомів, що відрізняються один від одного. Таким чином, взаємообмін розташованих у кутах тетраедра атомів або груп атомів може приводити до появи молекул, ідентичних за хімічним складом, але які є дзеркальним відображенням один одного за структурою. Цим і пояснюється розходження в оптичних властивостях.

Двома місяцями пізніше у Франції до подібних же висновків прийшов незалежно від Вант-Гоффа його товариш по Паризькому університету Жозеф Ашиль Ле Бель. Розширивши концепцію тетраедрального асиметричного атома вуглецю на сполуки, що містять вуглець-вуглецеві подвійні зв'язки (спільні краї) і потрійні зв'язки (спільні грані), Вант-Гофф стверджував, що ці геометричні ізомери усупільнюють краї і грані тетраедра. Оскільки теорія Вант-Гоффа – Ле Беля була надзвичайно суперечливою, Вант-Гофф не зважився представити її як докторську дисертацію. Замість цього він написав дисертацію про ціаноцтову і малонову кислоти й у 1874 р. одержав докторський ступінь з хімії.

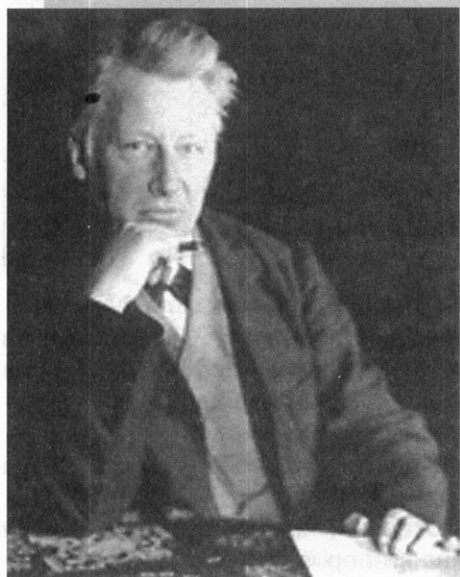
Міркування Вант-Гоффа про асиметричні атоми вуглецю були опубліковані в нідерландському журналі і не справили великого враження доти, поки двома роками пізніше його стаття не була перекладена на французьку і німецьку мови. Спочатку теорія Вант-Гоффа – Ле Беля була висміяна відомими хіміками, такими як А.В. Герман Кольбе, що назвав її «фантастичною нісенітницею, яка геть-чисто позбавлена фактичної підстави і зовсім незрозуміла для серйозного дослідника». Однак згодом вона лягла в основу сучасної стереохімії – галузі хімії, що вивчає просторову будову молекул.

Становлення наукової кар'єри Вант-Гоффа йшло повільно. Спочатку йому доводилося давати приватні уроки хімії і фізики, і тільки в 1876 р. він одержав посаду лектора фізики в Королівській ветеринарній школі в Утрехті. У наступному році він стає лектором (а пізніше професором) теоретичної і фізичної хімії в Амстердамському університеті. Тут протягом наступних 18 років він щотижня читав по п'ять лекцій з органічної хімії і по одній лекції з мінералогії, кристалографії, геології і палеонтології, а також очолював хімічну лабораторію.

На відміну від більшості хіміків свого часу, Вант-Гофф мав ґрунтовну математичну підготовку. Вона стала в пригоді вченому, коли він узявся за складну задачу вивчення швидкості реакцій і умов, які впливають на хімічну рівновагу. Внаслідок проробленої роботи Вант-Гофф залежно від кількості молекул, що беруть участь у реакції, класифікував хімічні реакції як мономолекулярні, бімолекулярні і багатомолекулярні, а також визначив порядок хімічної реакції для багатьох сполук.



НОБЕЛІВСЬКІ ЛАУРЕАТИ



У 1884 р. Вант-Гофф застосував принципи термодинаміки при формулюванні принципу рухливої рівноваги, що виникає внаслідок зміни температури. Тоді ж він увів загальноприйняте сьогодні позначення оборотності реакції двома стрілками, спрямованими в протилежні боки. Результати своїх досліджень Вант-Гофф виклав у «Нарисах з хімічної динаміки», опублікованих у 1884 р.

У 1811 р. італійський фізик Амедео Авогадро встановив, що в рівних об'ємах будь-яких газів при однакових температурі і тиску міститься однакова кількість молекул. Вант-Гофф дійшов висновку, що цей закон справедливий і для розведених розчинів. Зроблене ним відкриття було дуже важливе, оскільки всі хімічні реакції і реакції обміну, притаманні живим організмам, відбуваються в розчинах. Учений також експериментально встановив, що осмотичний тиск, який являє собою міру прагнення двох різних розчинів по обидві сторони мембрани вирівняти концентрації, у слабких розчинах залежить від концентрації і температури і, отже, підпорядковується газовим законам термодинаміки. Проведені Вант-Гоффом дослідження розведених розчинів стали підґрунтям для теорії електролітичної дисоціації Сванте Арреніуса. Згодом Арреніус переїхав до Амстердаму і працював разом з Вант-Гоффом.

У 1887 р. Вант-Гофф і Вільгельм Оствальд взяли активну участь у створенні «Журналу фізичної хімії» («Zeitschrift für Physikalische Chemie»). Оствальд незадовго до цього зайняв вакантне місце професора хімії Лейпцизького університету. Коли Вант-Гофф переконався, що педагогічна робота, а також виконання адміністративних обов'язків заважають його дослідницькій діяльності, він прийняв пропозицію Берлінського університету зайняти місце професора експериментальної фізики.

Працюючи в Берліні, Вант-Гофф займався застосуванням фізичної хімії для розв'язання геологічних проблем, зокрема при аналізі океанічних соляних відкладень у Стасфурті. До першої світової війни ці відкладення майже цілком забезпечували вуглекислим калієм виробництво кераміки, миючих засобів, скла, мила й особливо добрив. Вант-Гофф почав займатися проблемами біохімії, зокрема, вивченням ферментів, що служать каталізаторами хімічних змін, необхідних для живих організмів.

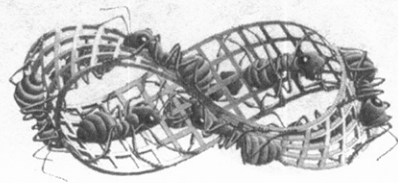
У 1901 р. Вант-Гофф став першим лауреатом Нобелівської премії з хімії, що була йому присуджена «на знак визнання величезної важливості відкриття ним законів хімічної динаміки й осмотичного тиску в розчинах».

У 1878 р. Вант-Гофф одружився на доньці роттердамського купця Йоганні Франсіні Меєс. У них було дві дочки і два сини.

Він помер від туберкульозу легень 1 березня 1911 р. у Німеччині, у Стегліці (тепер це частина Берліна).

Був нагороджений медаллю Деві Лондонського королівського товариства (1893) і медаллю Гельмгольца Пруської академії наук (1911), був членом Нідерландської королівської і Пруської академії наук, Британського й Американського хімічних товариств, Американської національної академії наук і Французької академії наук.





Принц Голкондський

В. Сильченко

Ніхто з моїх знайомих істориків ніколи навіть не чув про Івана Тривогу. Це просто дивовижно. Тепер, коли цілий рій дослідників, мисливців на пріоритети, перелопачують архіви, вишукуючи докази того, що наша територія була мало не колицковою світової цивілізації, прогавити таку постать! Залізна Маска, Каліостро, граф Сен-Жермен – серед цих легендарно-загадкових імен Європи з повним правом може згадуватися й зухвалий хлопчисько з Харківщини, який називав себе Іоанном-П'єром, принцом Голкондським...

«Принц Іоанн» з'явився на світ у селі Горохуватка, Ізюмської провінції, 1761 р. – у рік комети, яка пройшла між Сонцем та Землею і спричинила жахливу паніку. Батько «принца» – богомаз Іван Тривога, мати – дочка бідного українського шляхтича. Івасика з братом після смерті батька віддали до виховного сирітського дому при народному училищі у Харкові, де незадовго до цього викладав славетний філософ Григорій Сковорода.

Знання у училищі давали, вочевидь, непогані: після закінчення Тривога володів французькою мовою так блискуче, що в бесідах з французами легко видавав себе за їхнього співвітчизника.

Тут Іван почав складати утопічний проект «Область знань», або «Вчена республіка», де накреслив конституцію такої собі ідеальної держави естетів та інтелектуалів, із столицею не де інде, а в Харкові. Завершити працю не вдалося через конфлікт з директором училища, на якого Іван написав супліку харківському губернаторові. За правдоборство йому «пришили» злочинство і, «забивши у заліза», посадовили в училищну буцегарню. Хоча... Правда часто-густо далека від ідеалу і, на жаль, не виключено, що майбутній «принц» справді-таки щось поцупив.

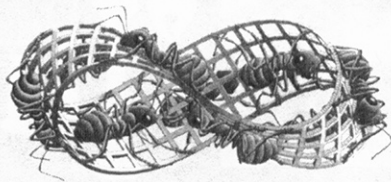
«Розламавши залізо», Тривога втік. Підробляв репетиторством у Воронежі, потім вирушив з попутним санним обозом, як Ломоносов, до Санкт-Петербурга. Шукав собі місця, не знайшов і спересердя... почав видавати журнал «Парнаські відомості». Природно, не маючи ані копійки за душею, прогорів, заліз у борги й вирішив покинути межі Російської імперії, «у якій стільки разів був в усьому нещасливий».

У Кронштадті Іван найнявся матросом на голландське судно, на якому 27 вересня 1782 р. прибув до Амстердама. Юнак-утікач блукав по Голландії в пошуках роботи, марно намагався вступити до університету в Лейдені і, врешті-решт, з розпачу завербувався до військового флоту під ім'ям французького Роланда Інфортюне (Знедоленого). Дезертирував, був спійманий, покараний канчуками і все ж таки домогся звільнення. Тепер його шлях лежав до Парижу, «столиці світу», міста, куди, як метелики на світло, зліталися шукачі щастя й авантюристи. Якраз у той час там гастролював сам славнозвісний Каліостро.

З'явившись у російському посольстві, Іван просив відправити його на батьківщину, збрехавши, що потрапив до Франції, втікши з турецького полону. До повної перевірки особи його поселили у посольському пансіонаті. Часу він не марнував: читав, слухав лекції у Сорбонні. Та через підозрливість посла І. Барятинського постійно почувався немовби на ковзких підмостках. І знайшов фантастичний за зухвалістю вихід: замовив французькому ювелірові Вальмону герби й медалі неіснуючого королівства Голкондського, яке нібито розташоване на острові Борнео. А себе видав за принца Іоанна-П'єра, що подорожує інкогніто. Бідолашний хлопчик! Хіба ж він знав, яке лихо на себе накликав, розпочинаючи цю гру...

Для розрахунку з ювеліром Івану довелося вкрати декілька срібних речей (які, можливо, належали іншому відомому українцеві, співробітнику посольства Петру Дубровському, згодом – засновнику імператорської бібліотеки у Петербурзі). Злочин викрили. Тривога опинився у Бастилії. Сам паризький поліцмейстер, лейтенант Ле Нуар відвідував його там, бесідував і дійшов висновку, що має справу з людиною «великої просвіти». Зізнання слідчому Іван давав аж п'ятьма мовами: російською, французькою, «авазькою», «голкондською» і «картезькою», вигадавши для кожної з трьох останніх спеціальні оригінальні абетки.

За тих часів у Франції за злочинство відрубали руку. Ле Нуар, симпатизуючи 21-річному самозванцеві, вдався до найм'якшої міри покарання: доправив його під вартою до східного кордону й викинув геть з країни. З вогню та в полум'я. Вибравшись з



із села Горохуватка

Бастилії, Іван утратив навпростець до іншої знаменитої тюрми – Петропавлівської фортеці. Тут його допитував не менш знаменитий Степан Шешковський, глава Таємної експедиції. Цей «кнutoбійця» також відчув симпатію до юного фантазера й особливої вини в його «маренні» не знайшов. Проте...

Катерина II, будучи, по суті, самозванкою на троні вбитого нею, хоч і чужими руками чоловіка, панічно боялася самозванців. Вельми не до вподоби було їй те, що Іван у Парижі називав себе «государем над козаками», базикав про свій почет «у козацькому платті», і те, що багато моментів з маніфестів «принца» надивовижу скидалися на маніфести Омеляна Пугачова, який перелякав царицю мало не до смерті. Вона звеліла віддати Івана в солдати й відправити у Тобольськ.

Тут обдарований юнак теж швидко знайшов покровителя. Губернатор Є. Кашкін, переїжджаючи до Пермі, забрав його з собою, влаштував у свою канцелярію і допоміг стати вчителем малювання у народному училищі. Потім низка невдач, втрата місця (можливо, запиячив горопах?) і – смерть 1 березня 1790 р. у віці 29 років.

Досі не знайдено жодного примірника «Парнаських відомостей». Так би й зник слід талановитого українця у чорторії російської історії, та в Петербурзькому архіві матеріалів Таємної експедиції збереглася тека, на якій рукою канцеляриста накреслено:

Дело

*о малороссиянине Иване Тревогине,
распускавшем о себе в Париже
нелепые слухи*

и за то отданном в солдаты.

При этом бумаги его,

из которых видно,

*что он хотел основать царство
на острове Борнео...*

Яка символічна доля, чи не так? Типовий випадок для нашої, так би мовити, ментальності. Донкіхотський утопізм, безґрунтова мрійливість, відірваність від реальності, не затребуваний суспільством талант і «горе від розуму» – безславна загибель. Саме як символ Іван Тривога заслуговує на те, щоб назавжди залишитися в українській історії. Панове історики, слово за вами!



Автопортрет Івана Тривоги, зроблений ним у Бастилії (свинцевий олівець).



Чи знаєте ви.



◆◆◆
Честь відкриття методу приготування згущеного молока належить американському філантропові, бізнесменові і винахідникові Гейлові Бордену (09.11.1801–11.01.1874), який розробляв методи до-гоострокового збереження харчових продуктів.

◆◆◆
У 1885 р. німецькі інженери Даймлер і Майбах установили розроблений ними двигун внутрішньо-го згоряння на дерев'яний велосипед, що здійснив у цей день свою першу поїздку. Так з'явився пер-ший мотоцикл. Через рік на дорогу виїхав перший чотириколісний екіпаж – прототип сучасного авто-мобіля.

◆◆◆
Першу іграшкову залізницю продали у 1891 р. (Гелпінген, Німеччина).

◆◆◆
У 1899 р. вийшла у світ найзнаменитіша книга Зігмунда Фрейда «Тлумачення снів», позбавивши нас безтурботного сну і задоволення погортати який-небудь сонник. На обкладинці стояв рік випуску 1900. Було надруковано всього 600 екземплярів. За пер-ші шість тижнів книгу придбали 123 особи, а весь тираж розійшовся лише через 9 років, але за своїм впливом на світ її порівнюють з працями Фрідріха Ніцше, Чарльза Дарвіна і Альберта Ейнштейна.

◆◆◆
У 1452 р. на місці старої базиліки, спорудженої над могилою апостола Петра, який прийняв муче-ницьку смерть у 64 р., коли за царювання імперато-ра Нерона він був розп'ятий на хресті за свою віру, розпочалося будівництво собору Святого Петра. Над будівництвом собору працювали Браманте, Рафа-ель, Мікеланджело. Висота собору становить 189 м, і до 1990, коли була побудована церква Пресвятої Діви в Ямусукро, столиці африканської держави Кот-д'Івуар, це був найбільший християнський храм на планеті.

◆◆◆
У 1906 р. на міжнародній конференції в Берліні прийняли угоду про використання сигналу SOS як заклик про допомогу.

◆◆◆
Якось у зимовий час учитель фізкультури Джеймс Нейсміт придумав для своїх вихованців гру. Приби-вши на протилежних сторонах гімнастичного залу кошик з-під персиків, він дав учням футбольний м'яч і пояснив, що його треба закидати в ці кошики. Так 1 грудня 1891 народився баскетбол.

◆◆◆
У 1884 р. Левант Річардсон з Чикаго запатенту-вав роликові ковзани.

◆◆◆
Перша Всесвітня виставка кішок і котів відбулася в лондонському «Кришталевому палаці» у 1871.

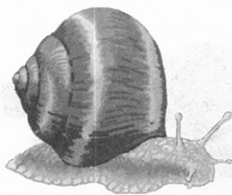
◆◆◆
У 1758 р. Джакомо Казанова запропонував фран-цузькому міністрові спосіб, який дав би гроші на нову військову академію. Так народилася лотерея...

◆◆◆
У 1870 р. у Лондоні відкрилася перша у світі під-земна електрична дорога – метро. Відкрив рух і став першим пасажиром принц Уельський, майбутній король Великобританії Едуард VII.

◆◆◆
У 1904 р. американець Кінг Кемп Жиллет запатен-тував бритву зі змінними лезами.

◆◆◆
Весільні обряди Індії відрізняються чіткою тради-ційністю – це означає, що вони залишилися майже такими ж, як і тисячоліття тому. В Індії шлюб повніс-тю залежить від рішення батьків нареченого. Вони підшукують наречену для свого сина і домовляють-ся з її батьками про майбутній шлюбний союз. Від дівчини мало що залежить: зрештою, батьки можуть просто наказати їй вийти заміж навіть за малозна-йомого юнака, і вона має скоритися. Саме тому ін-дійську матримоніальну систему називають «шлю-бом за попередньою домовленістю».

◆◆◆
Відомо, що ще в період цивілізації ацтеків близько 3000 років тому какао-боби – насіння дерева – вико-ристовувалися як гроші. Деревка какао ростуть також у Західній Африці і Південно-Східній Азії. Какао-боби іс-тотно обробляються, перш ніж стають шоколадом. Вони ферментуються і сушаться на сонці. Потім їх сортують і очищають, а потім смажать, смажені боби звільняють від шкірки і розмелюють. Тепло, що виділяється під час розмелювання, розтоплює жири какао-бобів. При цьо-му утворюється масляниста гірка на смак маса, яку називають шоколадним лікером. Велика частина жо-вого жиру, або олії какао, вичавлюється з лікеру під пресом. У результаті залишається твердий брикет ка-као. Ці брикети розмелюються і просіваються для одержання какао-порошку. Шоколадні вироби – цукерки, батончики й ін. – отримують після додавання в шоко-ладний лікер цукру, додаткових жирів і молока. Тради-ційно як додатковий жир використовується олія какао, що додає шоколаду властивість «танути в роті».



КУНСТ



КАМЕРА



Єгипетські піраміди споруджувалися за допомогою повітряних зміїв

Учені вважають, що для спорудження знаменитого комплексу пірамід у Гізі стародавні єгиптяни використовували повітряних зміїв. Археологи давно ламають голову над тим, яким чином єгиптянам удавалося переміщати величезні кам'яні брили.

Зараз ученими розробляється теорія, згідно з якою вони використовували силу вітру для того, щоб зрушити з місця великі камені. Каліфорнійський програміст Морин Клеммонс вивчав стародавні єгипетські ієрогліфи, і його увагу привернуло зображення людини з мотузками, спрямованими вгору, причому нагорі ці мотузки прикріплені до дивного об'єкта, який раніше пов'язували зі значенням «птах». Програмісту спало на думку, що це ніякий не птах, а звичайний повітряний змій. Містер Клеммонс вирішив перевірити свою теорію на практиці і спорудив величезного повітряного змія, до якого прикріпив цементну брилу вагою в 180 кілограмів. На превеликий подив програміста, його експеримент увінчався успіхом, і брила змогла піднятися в повітря.

Після цього відкриття Морин Клеммонс поділився своїми здогадами з професором Каліфорнійського університету єгиптологом Мортезою Гариб. Разом вони повторили дослід підняття ваги за допомогою повітряного змія, однак цього разу від землі відірвався обеліск вагою 3,5 тонни. Вчений і програміст були дуже здивовані тим, з якою легкістю важкий обеліск відірвався від землі. Це відкриття стало обґрунтуванням нової теорії, згідно з якою стародавні єгиптяни при спорудженні пірамід у Гізі використовували саме повітряні змії. Учені не виключають, що Стоунхендж і інші монументальні споруди на території Великобританії також були зведені за допомогою зміїв.

Що для любителів – кайф, для мишей – смерть

Проводячи дослідження з впливу наркотиків групи метамфетамінів на живі організми, вчені здійснили ряд експериментів, метою яких було з'ясувати, яким чином впливає на засвоєння наркотиків музика. Накачавши амфетамінами мишей, дослідники організували для них трохи «прослуховувань». Спектр обраних музичних творів варіювався від Баха до композицій групи The Prodigy.

У результаті з'ясувалося, що музика значною мірою збільшує сприйнятливості організму до дії наркотиків, однак найбільшу роль відіграє... «імпульсивність і рвана ритмічність» музики, що прослуховується. Зокрема, 7 з 40 мишей під музику The Prodigy просто вмерли, а інші впали в стан підвищеної збудливості. Бах, утім, не завадило відстав від своїх сучасних колег, умертвивши своїми музичними творами ще 4 з 40 мишей.

Замість дзвінка мобільні телефони стануть пахнути

Останнім часом винаходять усе більше пристроїв відключення дзвінків мобільних телефонів у громадських місцях. У той же час, якщо телефони не дзвонитимуть, вони перестануть бути телефонами. Німецький електрик Андреас Вуеллнер (Andreas Wuellner) зараховує себе до тих, кого дратують голосні дзвінки мобільних телефонів. Однак він запропонував і готовий запатентувати своє рішення проблеми – телефони можуть приємно пахнути. 38-літній Андреас уже продемонстрував прототип того пристрою, завдяки якому під час вхідного дзвінка мобільники зможуть пахнути. Це ма-

ленька коробочка, що заправляється натуральними оліями і кріпиться до задньої панелі трубки. Встановлений усередині коробочки чіп безпомилково визначає номер телефону, що дзвонить, і вибирає заданий користувачем відповідний аромат. Вартість винаходу складає менше 20 фунтів, і пан Вуеллнер сподівається, що на його розробку незабаром обов'язково звернуть увагу великі компанії.

Один дзвінок, і мобільник стрибає вам у руки

Франко Калдана (Franco Caldana) з Італії розробив пристрій, за допомогою якого можна одержати практично миттєвий доступ до власного мобільного телефону.

Телефон кріпиться до направляючих «рейок», розташованих на пластині, що у свою чергу кріпиться на передпліччі. Телефон переключається в режим вібродзвінка. І як тільки цей дзвінок лунає, вібрація телефону запускає в дію механізм, що кидає трубку прямо в руку користувача.

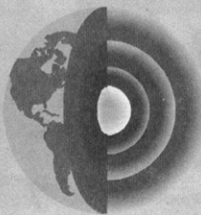
Передбачений і механізм повернення телефону назад у початкове положення, після того як розмова закінчена. Потрібно тільки різко ворухнути зап'ястям.

Якщо на вас кидається мавпа – знайте: вона хоче грошей!

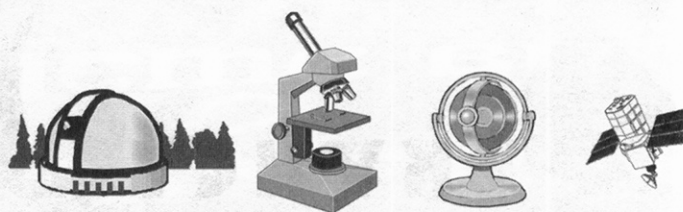
У респектабельній Німеччині теж є злодії, грабіжники та інші злочинні елементи. Причому, деякі з них дуже дотепні. 12-літній хлопчик з Альтенберга, наприклад, справедливо розсудив, що самому красти занадто клопітно і ризиковано. Тому він натренував свою мавпочку по кличці Сузі, і тепер вона відмінно справляється з цією «роботою» за нього. Малюсінька мавпочка породи цебусів рішуче кинулася на груди незнайомому чоловіку і витягла в нього з кишені піджака три банкноти по 100 марок. Пана звинувачувати в нерозторопності складно: не кожен швидко зміркує, у чому справа, коли на нього зненацька накидається така жагуча істота. Отямившись, потерпілий негайно звернувся в поліцію. Поліцейські швидко знайшли хлопчика, а потім і Сузі. Грошей у мавпочки з собою не виявилось, так що довелося потерпілому вирушати додому в огидному настрої. Ні хлопчика, ні його мавпочку заарештовувати не стали, а відпустили додому, суворо попередивши на майбутнє.

Парижан зобов'язали прибирати за своїми собаками екскременти

Крокуючи по Парижу, потрібно постійно дивитися вниз, під ноги, а не на визначні пам'ятки. Щодня на вулицях і в скверах залишається до 16 тонн продуктів собачої травної діяльності. Нова міська адміністрація має твердий намір покласти цьому кінець. Тепер, гуляючи з собакою, хазяї зобов'язані мати з собою спеціальний пластиковий мішечок і лопаточку, щоб у потрібний момент прибрати за своїм улюбленцем. Така практика давно існує, скажімо, у Німеччині. Однак із парижанами все значно складніше, відзначає Reuters. Багатьох не лякає навіть штраф у 3 тис. франків (близько 400 доларів) за порушення цього правила. «Це неприємно. Не думаю, що я буду це робити», – фиркає літня мадмуазель, що прогулює свого пса на ймення Отелло. Однак нинішнє керівництво Парижа налаштоване рішуче. Місту доводиться щорічно витрачати 70 млн франків (близько 10 млн доларів) на прибирання території від подібних нечистот. У Парижі нараховується 200 тис. собак – по одній на одинадцять жителів, і це величезна проблема для адміністрації.



alma mater



ALMA MATER

1871



**Л. Татаренко,
Л. Радченко**

Восени 2001 р. Інституту біології південних морів ім. О.О. Ковалевського (ІнБПМ) Національної академії наук України виповнилося 130 років, наповнених величезною силою, яку звуть творчістю. Це були роки наукових успіхів і досягнень, насаги і нахнення, гіркоти лихоліть і розрух, але все відбувалося у безвідривній єдності з долею нашої країни.

У 1871 р. з ініціативи відомих широкому загалу науковців М.М. Міклухо-Маклая й О.О. Ковалевського була заснована Севастопольська біологічна станція (СБС) – перша в Росії і третя в Європі подібна установа. Створення інституту було викликане необхідністю упорядкувати вивчення флори і фауни Чорного моря, систематизувати спостереження над періодичними змінами фізичних факторів морського середовища, створити і зберегти колекції гідробіонтів і надати можливості для наукових занять фахівцям.

Історія формування СБС пов'язана з іменами видатних біологів, що започаткували гідробіологічні дослідження на Чорному морі. Перший завідувач станції зоолог В.М. Ульянов систематизував знання про фауну і зоогеографію Чорного моря. З 1880 р. СБС керувала відома своїми роботами з альгології, протистології і розвитку ракоподібних Чорного моря



Татаренко Л. Я.

ІНСТИТУТУ БІОЛОГІЇ ПІВДЕННИХ МОРІВ

130 років

докт. філос. наук С.М. Переяславцева (друга жінка у світі, яка очолила наукову установу). Доктор зоології О.О. Остроумов, завідувач станції з 1891 р., зробив великий внесок у вивчення історії формування фауни Чорного моря. У ці ж роки відкрите сірководневе заражене вод Чорного моря (М.І. Андрусов, О.О. Лебединцев, М.Г. Зелінський), розпочато роботи з вивчення продуктивності чорноморських гідробіонтів і опубліковано перший «Визначник риб Чорного й Азовського морів» (1896 р.).

Наступний етап в історії станції (1889-1902) пов'язаний з ім'ям акад. О.О. Ковалевського – біолога-еволюціоніста, фундатора порівняльної ембріології і фізіології, одного з засновників експериментальної й еволюційної гістології. З ініціативи О.О. Ковалевського у 1891 р. СБС була переведена у ведення Академії наук, що стабілізувало її становище як наукової установи і розширило можливості наукових досліджень. У 1897 р. на Приморському бульварі м. Севастополя був збудований спеціальний будинок для станції, у якому інститут розміщується і сьогодні, з експериментальними й акваріальними приміщеннями і публічним морським акваріумом.

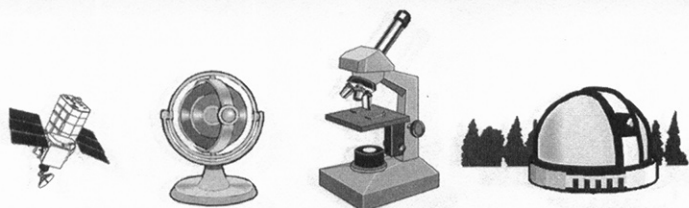
Відаючи належне науковим і організаторським заслугам акад. О.О. Ковалевського, у 1947 р. його ім'я було присвоєно СБС з нагоди 75-річчя з дня її заснування. Перше науково-дослідне судно СБС також носило славне ім'я акад. О.О. Ковалевського.

З 1902 по 1930 р. змінюється шерега директорів Станції (акад. В.В. Заленський, М.І. Андрусов, В.І. Палладін, проф. В.М. Нікітін, акад. М.В. Насонов). Завдяки їхнім зусиллям, на СБС широко розгортають дослідження з екології гідробіонтів, інтенсифікують морські експедиції, створюють найбагатші колекції чорноморської фауни і флори, проводять роботи з вивчення глибоководної зони Чорного моря.

З 1930 р. посаду директора СБС обіймає акад. С.О. Зернов, гідробіолог зі світовим ім'ям. Темою робіт С.О. Зернова були біоценози, сезонна динаміка життя, екологія видів. Роботи С.О. Зернова започаткували планктонологію на Чорному морі. Під його керівництвом вивчено розподіл морських біоценозів майже вздовж усього узбережжя Чорного моря, відкрито й описано унікальний біоценоз величезних за площею заростей морської водорості філофори, що одержав пізніше назву «Поле Зернова».

У 1931 р. на станції починає працювати вже відомий на той час гідробіолог, майбутній її директор В.О. Водяницький. За результатами експедиційних досліджень під його керівництвом була уточнена карта розподілу ґрунтів і біоценозів, зібраний великий матеріал з гідрології і гідрохімії, фауни і флори північно-західної частини Чорного моря, спростовано помилкове уявлення про низьку продуктивність Чорного моря і започатковано нові промисли у відкритих водах Чорного моря. В післявоєнні роки на відновленій СБС під керівництвом В.О. Водяницького почалися великі дослідження з мікробіології і гідрохімії Чорного моря. З метою розв'язати наукові суперечки про біологічну продуктивність серединних частин Чорного моря визначали фітопланктон його відкритих вод. На підставі аналізу даних з біології, гідрології і геології Чорного моря В.О. Водяницький довів сформульовану ним гіпотезу про будову Чорного моря, що принципово відрізнялася від загальноприйнятої теорії, існуючої в 90-х роках XIX ст.

Переведення СБС у 1961 р. до складу АН УРСР сприяло її розвиткові – СБС стала провідною установою в галузі дослідження біології моря. В цей час велике увагу приділяли розв'язанню проблеми продуктивності південних морів Світового океану. Роботи з систематики, морфології і фауністики продовжили традиційні дослідження СБС. Крім того, почалося експериментальне вивчення фізіології, біології й екології морських організмів у природному середовищі й у лабораторних умовах. Розвивався новий напрям морської мікробіології – дослідження нафто-



ALMA MATER



окислювальних мікроорганізмів і процесів самоочищення моря від нафтового забруднення. Дослідження з морської радіобіології на популяційному рівні привели до формування нового розділу науки – морської радіоекології. Завдяки дослідженням морських радіоекологів і гідрологів СБС була обґрунтована неприпустимість поховання в Чорному морі радіоактивних відходів. Інтенсивно розвивалися дослідження біології обростань, що мало велике практичне значення для суднобудування й експлуатації підводних споруджень.

У 1963 р. на підставі постанов Ради Міністрів і Комітету з координації науково-дослідних робіт СРСР Президія АН УРСР прийняла рішення про створення у складі Відділення загальної біології Інституту біології південних морів АН УРСР на базі Севастопольської, Одеської і Карадазької біологічних станцій з центром у м. Севастополі.

Обов'язки директора ІНБПМ поклалися на чл.-кор. АН УРСР В.О. Водяницького, який став першим директором нового морського інституту. Перетворення СБС в інститут значно розширило обсяг науково-дослідних робіт, збільшилася кількість відділів, збільшився штат, і до 1965 р. ІНБПМ став найбільшим у СРСР біологічним інститутом, для якого був характерний тісний взаємозв'язок експедиційних і експериментальних досліджень.

У 1968 р. інститут очолив чл.-кор. АН УРСР В.М. Грезе (1968-1977), потім посаду директора інституту обіймали чл.-кор. НАН України В.Є. Заїка (1977-1983, 1993-2000), канд. біол. наук А.Л. Морозова (1983-1988), проф. С.М. Ковалов (1988-1993).

З 2000 р. інститутом керує акад. НАН України, докт. фіз.-мат. наук професор Валерій Миколайович Єремєєв – генеральний директор Океанологічного центру НАН України, голова Комісії з проблем Світового океану НАНУ, президент Регіонального Чорноморського комітету і член виконкому МОК ЮНЕСКО.

Сьогодні інститут є одним з найбільших науково-дослідних центрів Європи з морських досліджень у Чорному, Азовському і Середземному морях, Атлантичному, Індійському і Тихому океанах, у морях Арктики й Антарктики. До його структури, крім інституту у м. Севастополі, який включає 13 науково-дослідних відділів, входять філія в Одесі з 4 науковими відділами, Дунайський природний біосферний заповідник, дослідне виробництво, акваріум-музей.

В ІНБПМ з його відділеннями й іншими підрозділами працюють близько 500 співробітників. Науковий потенціал інституту забезпечують понад 200 науковців, у тому числі 3 академіки і 2 чл.-кор. НАН України, 21 доктор і 135 кандидатів наук.

Дослідження виконують у добре обладнаних лабораторіях, в експедиційних умовах і в натурних експериментах у морі. Інститут має у своєму розпорядженні спеціалізовані радіохомеоекологічний і акваріальний корпуси, розташовані на березі бухти Мартинова, експериментальний полігон у бухті Ласпі і науково-дослідний флот.

Пріоритетні напрямки досліджень інституту:

- комплексні дослідження структури і функціонування морських екосистем та їхніх компонентів з метою створення наукових основ біотехнології, раціональної експлуатації й охорони живих ресурсів моря;
- вивчення антропогенного впливу на морські екосистеми з метою створення наукових основ моніторингу і прогнозування їхнього стану;
- розробка нових інформаційних технологій і систем накопичення, обробки й аналізу даних, а також підвищення наукових знань у галузі біології й екології моря.

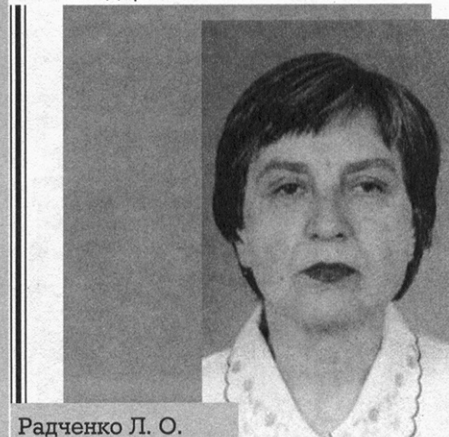
Поряд із фундаментальними інститут проводить прикладні дослідження в інтересах міста, рибогосподарських і природоохоронних установ, відомств, флоту. Обґрунтування заборони небезпечних викидів у море, дослідження з морського дам্পінгу, екологічна експертиза проектів гідроспоруджень, вивчення екологічних наслідків забруднення бухт і відкритих вод радіонуклідами, нафтопродуктами, важкими металами й іншими поллютантами, розробки щодо боротьби з морськими обростаннями суден і водоводів, з біоломінесценції і біологічних аспектів гідроакустики, щодо цвітіння моря і заморів, рекомендації щодо створення заповідників і заказників, зі збереження естетичних і рекреаційних ресурсів узбережжя – це далеко не повний перелік актуальних робіт, якими займається інститут.

Протягом своєї більш ніж вікової історії інститут тримає пальму першості в дослідженнях з морської біології. Саме вченими, що працювали на СБС наприкінці XIX ст., виявлено сірководневе зараження глибин Чорного моря, а через сто років відкрита своєрідна донна фауна, що населяє цю зону (докт. біол. наук Н.Г. Сергєєва). Існування перемішування води по всій товщі Чорного моря було теоретично передбачене чл.-кор. АН УРСР В.О. Водяницьким. Учені ІНБПМ відкрили феномен підводного газовиділення метану (акад. НАНУ Г.Г. Полікарпов, докт. біол. наук В.М. Єгоров, 1989). Співробітник Одеської філії ІНБПМ, нині академік НАНУ Ю.П. Зайцев уперше у світі виявив і ретельно описав у верхньому 5-сантиметровому шарі морської води особливий біоценоз – гіпонейстон (1961).

Проведені співробітниками ІНБПМ дослідження біологічної продуктивності Середземного (1958), Червоного (1961-1966) і Карибського (1964-1965) морів теоретично обґрунтували великомасштабний промисел у цих водах.

За час існування інституту його співробітниками описано близько 400 нових видів морських тварин і рослин (у тому числі понад 80 бентосних організмів, понад 100 видів планктонної флори і фауни, понад 200 видів паразитичних організмів).

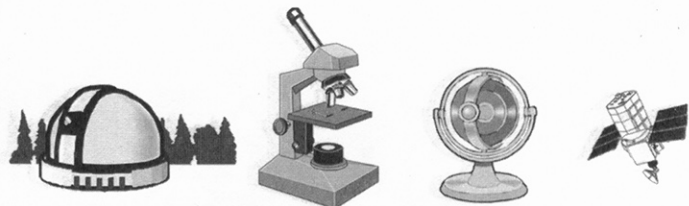
Науковці інституту уперше оцінили рослинні ресурси українського і російського шельфу Чорного моря, склали промислові карти розподілу і запасів масових видів макрофітів, дали їм еколого-біологічну характеристику. Керівник цих досліджень – докт. біол. наук О.А. Калугіна-Гутнік, єдина жінка-гідробіолог, яка була нагороджена золотою і срібною медалями ВДНГ за багаторічний внесок у розвиток науки і народного господарства.



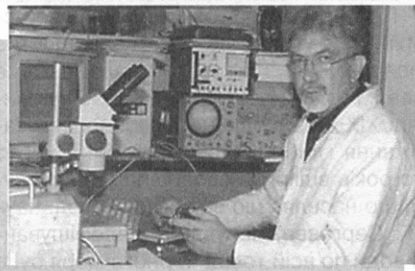
Радченко Л. О.



alma mater



ALMA MATER

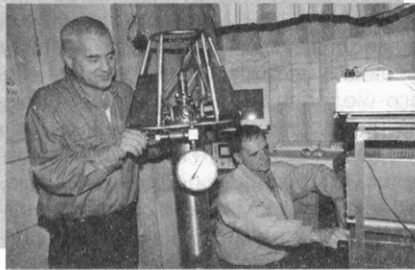


Комплекс обладнання для вивчення рухомої активності гідробіонтів.

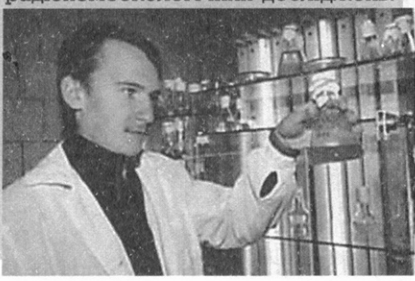


У відділі планктону.

Гідробіофізичний дослідний комплекс «Сальпа».



Рідинний сцинтиляційний α - β -спектрометр для радіохемоекологічних досліджень.



В ІНБПМ уперше у світовій науці розроблені методи оцінки чисельності, розраховані щільності розподілу чисельності і біомаси, дана оцінка біологічної продуктивності групування макропланктону і дрібного нектону (чл.-кор. АН УРСР В.М. Грезе).

Проведені дослідження репродуктивної біології чорноморських риб докорінно змінили існуюче раніше уявлення про їхні продуктивні можливості. Розроблені методи визначення плідності видів із багатопорційним нерестом міцно ввійшли у світову практику сучасних іхтіологічних досліджень. У ІНБПМ уперше в колишньому Радянському Союзі розпочато експериментальні дослідження за культивування чорноморської камбали-калкани й інших цінних видів риб, живих кормових організмів і розроблено комплекс технологічного устаткування для їхнього культивування в контрольованих умовах (відділ іхтіології, зав. докт. біол. наук професор Г.В. Зуєв).

Науковці ІНБПМ започаткували вивчення продуктивності, трансформації речовини й енергії, фізіологічних адаптацій у масових видів безхребетних і риб Чорного та суміжних морів, внаслідок якого розроблена система індикації та моніторингу стану чорноморських популяцій у різні періоди річного циклу і за різних умов існування і сформульована концепція про альтернативні метаболічні стратегії тварин, що забезпечують їхній біологічний прогрес (відділ фізіології тварин та біохімії, зав. чл.-кор. НАНУ Г.Є. Шульман).

Створено оригінальну концепцію екологічного метаболізму, суть якої полягає в тому, що у водних екосистемах існують осмотичні трофічні мережі, в яких циркулює значна частина речовин, необхідних організмам для життєдіяльності (докт. біол. наук К.М. Хайлов).

У результаті детальних досліджень харчових і енергетичних зв'язків у планктонних групуваннях південних районів Світового океану саме вчені ІНБПМ уперше оцінили продукційні можливості групувань пелагіалі і виявили їхні структурно-функціональні закономірності. За видатні дослідження в галузі планктонології Світового океану чл.-кор. АН УРСР Т.С. Петипі присуджено премію ім. Г.Т. Трегубова АН Франції.

На основі багаторічних комплексних досліджень в Антарктиці отримані відомості про всі структурно-функціональні характеристики антарктичного планктону і створена теоретична база для оцінки перспектив освоєння антарктичного криля – наймасовішого виду з промислових об'єктів у Світовому океані (докт. біол. наук, проф. Е.З. Самишев).

Під керівництвом лауреата премії Ради Міністрів СРСР 1983 р. докт. геогр. наук В.І. Заца вперше у світовій практиці розроблено теоретичну модель процесу самоочищення вод шельфової зони Чорного моря і наукові основи раціонального видалення стічних вод у море. На основі цих розробок розраховані основні параметри морських глибоководних випусків для різних районів Чорного моря.

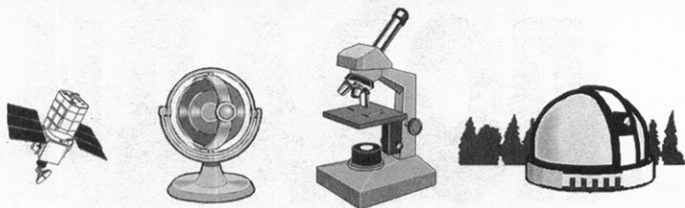
Комплексні роботи з марикультури і прикладної океанології дали змогу запропонувати технології меліорації прибережних вод, відтворення їх екологорекреаційного і промислового потенціалу, які не мають аналогів в Україні (відділ марикультури та прикладної океанології, зав. канд. біол. наук В.М. Іванов).

В інституті створено паразитологічну концепцію марикультури (докт. біол. наук, проф. А.В. Гаєвська, канд. біол. наук В.К. Мачевський).

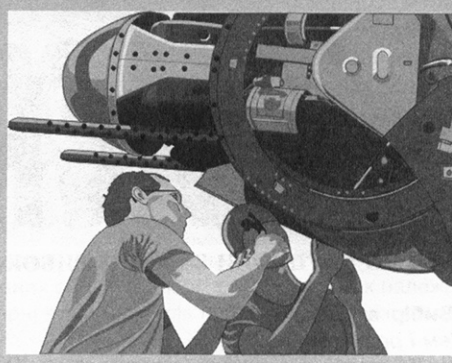
Перші біотехнології екстенсивного й інтенсивного вирощування чорноморських морських водоростей – агарофітів – розроблені в ІНБПМ, більшість з них захищені численними авторськими свідоцтвами та мають патенти про винахід (канд. біол. наук Б.М. Беляєв).

На базі оригінальної технології створення оболонки експертної системи для електронних визначників біологічних об'єктів, що не має аналогів у світі, створені комп'ютерні визначники з функцією навчання з конкретних таксономічних груп морських організмів: «Гастроподи Чорного моря», «Бівальвії Чорного моря», «Лічки риби Чорного моря», «Креветки Чорного моря», «Риби Середземного та Чорного морів». Уперше в Україні розроблено мультимедійні навчальні курси з проблем марикультури (проф. Є.А. Бутаков, канд. техн. наук С.Г. Лелеков, канд. техн. наук О.О. Запєвалін).

У ІНБПМ уперше в Україні було створено лабораторію біофізичної екології з вивчення характеристик пелагіалі, у наш час єдиною на території СНД, де вперше у



aLMA MATER



світі розроблена і запатентована методологія одночасної оцінки просторової структури планктонних угруповань і їхнього функціонального стану за параметрами біоломінесцентного й акустичних полів Світового океану (докт. біол. наук Ю.М. Токарев).

Науковцями ІнБПМ уперше у світовій практиці проведені великомасштабні дослідження Світового океану щодо чисельності, закономірностей поширення і біохімічних особливостей мікроорганізмів, здатних використовувати вуглеводні нафти як єдине джерело вуглецю й енергії. На основі отриманих даних розроблена і здійснена міжнародна програма з біоіндикації нафтового забруднення в морях Середземноморського басейну. Вперше теоретично обґрунтовано можливість цілеспрямованого використання морської біоти для боротьби з забрудненням морського середовища і розроблено різні варіанти гідробіологічних систем очищення забруднених морських вод та оздоровлення прибережних акваторій (відділ морської санітарної гідробіології, зав. докт. біол. наук проф. О.Г. Миронов).

Під керівництвом академіка НАНУ Г.Г. Полікарпова сформована й всесвітньо визнана нова галузь науки «Морська радіоекологія». Ученими цієї наукової школи вперше у світовій практиці створена напівемпірична теорія кінетики мінерального і радіоізотопного обміну морських організмів. Вони обґрунтували концепцію екологічної ємності морського середовища щодо радіоактивного та хімічного неорганічного забруднення і розробили методологію оцінки радіотрасерними методами, розробили цитогенетичні методи для порівняльної оцінки дії іонізуючої радіації і хімічних мутагенів, створили концептуальну модель хронічної дії іонізуючого випромінювання на екосистемному рівні й запропонували принципи екоеквідозиметрії дії ядерних і неядерних факторів.

Морські радіоекологи ІнБПМ уперше у світі розробили параметричну і методичну базу екологічного нормування при реалізації концепції сталого розвитку приморських регіонів за біогеохімічними критеріями (відділ радіаційної та хімічної біології, зав. докт. біол. наук В.М. Єгоров).

Високий авторитет учених інституту визнаний у усьому світі. Про це свідчать загальновідомі наукові школи інституту: «Морська радіохемоекологія» (Полікарпов Г.Г. – докт. біол. наук, проф., академік НАНУ, заслужений діяч науки і техніки); «Екологічна фізіологія водоростей» (Фіненко З.З. – докт. біол. наук, проф.); «Структура планктонних угруповань» (Ковальов О.В. – докт. біол. наук, ст. наук. співроб.); «Екологічна біоенергетика» (Шульман Г.Є. – докт. біол. наук, проф., чл.-кор. НАНУ); «Морфологія й динаміка екосистем шельфу» (Заїка В.Є. – докт. біол. наук, проф., чл.-кор. НАНУ); «Функціонування морських екосистем» (Самішев Е.З. – докт. біол. наук, проф.); «Екологічний метаболізм у морі» (Хайлов К.М. – докт. біол. наук, ст. наук. співроб.); «Школа з вивчення репродуктивної біології риб, харчування личинок і дорослих риб, іхтіопланктону» (Зуєв Г.В. – докт. біол. наук, проф.); «Морська екологічна паразитологія» (Гаєвська А.В. – докт. біол. наук, проф.); «Морська санітарна гідробіологія» (Миронов О.Г. – докт. біол. наук, проф.).

У ІнБПМ створені і поповнюються декілька найбільших у Європі й унікальних за районами збирання і повнотою складу колекцій організмів Світового океану: макрозоопланктону; риб і головоногих моллюсків; зоопланктону і фітопланктону; макрофітів і морських трав; мікроводоростей; бентосу; паразитів морських птахів, риб і безхребетних. Усі ці колекції мають величезну наукову цінність.

Створений у ІнБПМ найбільший в Україні банк гідробіологічних даних по Чорному морю, Індійському й Атлантичному океанах містить інформацію з гідрології, гідрохімії і таких біологічних показників, як первинна продукція, фотосинтетичні характеристики фітопланктону, кількість хлорофілу і розчиненої органічної речовини, зібрану висококваліфікованими фахівцями Інституту з 1975 по 1995 р.

Найстаріший у світі публічний акваріум-музей, заснований ще у 1897 р. при СБС, сьогодні є єдиним в Україні, де можна ознайомитися з живими представниками чорноморської флори і фауни. Постійну експозицію музею складають 700 видів живих гідробіонтів. Фонди музею вміщують понад 3000 цінних експонатів, що представляють біоту Світового океану.

Наукова бібліотека інституту почала формуватися з перших днів існування СБС. На сьогодні багатий фонд літератури нараховує 150 тис. примірників з

гідробіології, екології, іхтіології, радіоекології, мікробіології, паразитології та інших галузей науки, є внутрішні та зовнішні інформаційні бази.

Підготовку і поповнення науковими кадрами за спеціальностями «гідробіологія», «екологія», «радіобіологія» ІнБПМ традиційно проводить через аспірантуру і докторантуру. Вже понад 25 років працює Спеціалізована рада з захисту кандидатських і докторських дисертацій. Успішно функціонує в інституті Рада молодих учених. Понад 30 років фахівці інституту керують гуртками Малої академії наук. ІнБПМ, будучи базовою науковою установою Таврійського національного університету, забезпечує студентів практикою, курсовими та дипломними роботами.

Інститут бере участь у розробці та здійсненні найважливіших національних та міжнародних програм, націлених на збереження, покращання і раціональне використання навколишнього середовища та біорозмаїття в екосистемі Чорного моря.

Інститут активно співпрацює з багатьма зарубіжними науково-дослідницькими центрами, бере участь в крупних міжнародних проектах під егідою МОК ЮНЕСКО, МАГАТЕ, ЮНЕП, НАТО і ЄС.

Сьогодні інститут вирішує такі актуальні проблеми світової науки, як створення нових технологій охорони і відтворення навколишнього середовища, інформаційних технологій інтеграції наукових знань у соціальний процес та розвиток сучасної цивілізації.

Колекція культур морських мікроводоростей.



ЯКЩО ВИ ВИРІШИЛИ ЗАВЕСТИ РИБОК

1. Вибір акваріума

Об'єм і розміри

Вибираючи об'єм акваріума, пам'ятайте просте правило: чим більший об'єм акваріума, тим менша ймовірність швидкого погіршення якості води в акваріумі.

Отже, якщо ви не плануєте тримати у своєму акваріумі лише надживчих гупі, його об'єм має бути не менше 100 л. Якщо ж ви хочете заселити ваш акваріум великими рибами (розміром більше 5 см), доцільно купувати акваріум об'ємом більше 200 л.

Тепер кілька слів про пропорції. У прямокутних і так званих панорамних акваріумах велике значення мають глибина (ширина) і висота.

Вузкий акваріум, глибиною менше 40 см, не створить вам мальовничий підводний пейзаж. Такий акваріум менш зручний в обслуговуванні, тому що ускладнює доступ до ділянок, що прилягають до дна. Крім того, особини багатьох видів риб мають потребу у своїй території, границю якої є для них ділянка на дні акваріума. Тому, чим менша площа дна, тим менша кількість таких риб зможе ужитися разом у акваріумі.

Вибираючи висоту акваріума, потрібно пам'ятати, що більшість живих акваріумних рослин оптимально розвиваються при висоті водного стовпа не вище 60 см. Якщо ж рослини в акваріумі штучні, то висота може бути трохи більшою. Але й у цьому випадку не забувайте, що будь-який акваріум потребує регулярного догляду, ефективність якого багато в чому залежить від того, наскільки легко можна добратися до будь-якого куточка акваріума.

Матеріал, з якого виготовлений акваріум

Акваріуми виготовляють із силікатного (звичайного) скла або з акрилового (оргскла). Обидва матеріали мають свої переваги і вади.

Основна перевага акваріума із силікатного скла полягає в тому, що його поверхню важко подряпати під час чищення. Якщо за ним акуратно доглядати, то скло такого акваріума буде в ідеальному стані протягом багатьох років. Акваріуми із силікатного скла мають більшу прозорість, оптичні спотворення в такому акваріумі мінімальні. Саме ці якості визначили той факт, що більшість досвідчених акваріумістів воліють мати акваріум з цього матеріалу. Однак, такий акваріум потребує гладкості і міцності поверхні, на яку він встановлюється.

Акваріум з оргскла практично неможливо вберегти від появи подряпин, яких згодом стає дедалі більше. Спостереження за мешканцями в такому акваріумі досить швидко стомлює око. Але є і перевага – він більш стійкий до випадкових ударів і поштовхів.

Кришка акваріума

Кришки сучасних акваріумів є, як правило, місцем розміщення світильника. Тому, купуючи імпортований акваріум, переконайтеся, що його світильник оснащений лампами стандартного типу, які ви легко зможете придбати в разі потреби.

Вибір місця

Місце для установки акваріума має відповідати двом умовам:

1. На акваріум не повинно падати пряме сонячне світло, оскільки воно викликає швидке обростання стінок акваріума водоростями.

2. У тому місці, де стоїть акваріум, потрібно виключити можливість різкого перепаду температури, оскі-



Тетра – фоноріо

льки багато видів риб дуже чутливі до зміни температури води навіть на 1–2 градуси.

Попередня підготовка

Насамперед, новий акваріум необхідно ретельно вимити з застосуванням якого-небудь дезінфікуючого засобу, наприклад хлорки. Тільки після цього можна приступати безпосередньо до установки.

Установка

Найкраще встановлювати акваріум на спеціальні акваріумні меблі, оскільки навіть невеликі акваріуми мають значну вагу, на яку звичайні меблі, як правило, не розраховані. Поверхня, на яку встановлюється акваріум, має бути гладкою, без яких-небудь випуклостей і розташована максимально горизонтально.

Поставте акваріум на тумбу. Акуратно, рівним шаром близько 5 см покладіть на дно ретельно промитий ґрунт. Потім встановіть необхідне устаткування (фільтр, терморегулятор), керуючись інструкціями, але не підключаючи його до електромережі. Тепер можна налити воду. Щоб при цьому не розмити ґрунт, можна поставити на дно тарілку і направляти потік води на її поверхню. Після того як акваріум наповниться водою, включіть фільтр і терморегулятор, накрийте кришкою і залиште акваріум у такому стані на кілька днів. За цей час акваріумна вода очиститься від шкідливих домішок і «дозріє» для запуску риб і посадки рослин.

2. Вибір фільтра

Види акваріумних фільтрів

Від стану води в першу чергу залежить здоров'я рибок. Однак, склад води в акваріумі постійно змінюється. Відбувається це, насамперед, через розкладання залишків життєдіяльності риб і нез'їденого корму, під час якого у воду надходять отруйні речовини, такі як амоній і нітрати. Для їхньої нейтралізації і потрібний фільтр.

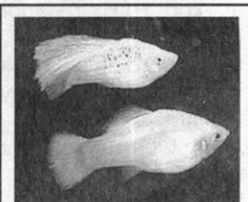
Всі акваріумні фільтри поділяються на дві великі групи: внутрішні і зовнішні. Перші встановлюються всередині акваріума, другі – ззовні.

Внутрішні фільтри мають цілу низку слабких сторін. Насамперед, вони громіздкі і псуєть підводний пейзаж. Але найголовніше – практично всі без винятку моделі внутрішніх фільтрів лише механічно очищують воду, затримують у фільтруючому матеріалі частинки бруду, але не нейтралізують процес їхнього розкладання, а значить і нагромаджують у воді шкідливі речовини. У зв'язку з цим фільтруючий матеріал потрібно часто промивати (не менше одного разу на тиждень). Такі фільтри встановлюються, якщо для зовнішнього фільтра просто немає місця.

Перевага зовнішнього фільтра перед внутрішнім полягає в тому, що він не тільки затримує в собі частинки бруду, але і переробляє їх у нешкідливі сполуки, здійснюючи біологічне очищення води. Фільтруючий матеріал таких фільтрів можна чистити не частіше, ніж один раз на 6 місяців.

Як вибрати фільтр

Основними параметрами, що визначають вибір конкретної моделі фільтра, є об'єм акваріума, а також кількість і розмір рибок. За класичними канонами, готовий (тобто заповнений фільтруючими матеріалами) фільтр має прокачувати 2 об'єми акваріума за годину. Якщо об'єм акваріума становить 100 л, потужність прокачування фільтра має бути 200 л за годину. Однак, якщо в акваріумі невелика кількість маленьких рибок, потужність фільтра може бути трохи меншою. Якщо ж мешканці акваріума – великі риби, тоді бажано вибрати фільтр із трохи більшою потужністю.



Пецилія

Що стосується фірми-виробника, то, незважаючи на досить широкий спектр пропонуванних марок, більшість акваріумістів віддають перевагу трьом фільтрам.

Серед недорогих марок перше місце впевнено посідають фільтри польської фірми «Акваель» (Aquael). Вони прості і досить надійні, хоча від них багато шуму.

Серед марок середнього цінового діапазону, без усякого сумніву, у першу чергу, варто назвати продукцію німецької компанії «Хаген» (Hagen Deutschland GmbH & Co. KG), що випускається під торговим найменуванням «Флюваль» (Fluval). Ці фільтри досить надійні, хоча і мають деякі слабкі сторони. Це часте помітне збільшення шуму помпи через кілька місяців після початку експлуатації і частий вихід з ладу розніжних кранів.

Дуже якісні і, зрозуміло, більш дорогі фільтри німецької компанії «Ехайм» (Eheim GmbH & Co. KG). Вони надійні і довговічні в експлуатації, в ході якої не втрачають якісних характеристик, практично безшумні в роботі.

3. Вибір рибок

Хоча заповнення нового акваріума гідробіонтами (рибками і рослинами) починається з посадки рослин, однак акваріуміст має визначитися з видами рибок. Це важливо зробити хоча б тому, що багато видів акваріумних рибок не сумісні з живими рослинами, отже якщо ви все-таки вирішили заселити свій акваріум одним із таких видів, то від живих рослин доведеться відмовитися.

Вибираючи рибок, акваріумісти-початківці часто керуються лише їх зовнішньою привабливістю і, у зв'язку з цим, роблять ряд традиційних помилок. А в акваріумі, що є куточком живої природи, такі помилки часто призводять до сумних наслідків. Неправильно підібрані риби можуть або самі дискомфортно почувати себе в акваріумі, або створювати проблеми для життєдіяльності інших рибок і рослин.



Барбус вишневий

Помилки, які допускають акваріумісти-початківці при підборі рибок

1. Вибір примхливих рибок, украй чутливих до параметрів води і температури. Акваріумістові-початківцю не завжди вдається створити і підтримувати постійними параметри води і температури. Однак багато видів рибок дуже вимогливі до цих параметрів і не переносять навіть незначних їхніх відхилень, у той час як інші можуть бути досить невибагливими до складу води і переносити деяке (але не різке!) коливання параметрів води і температури. До таких «стійких» видів належать гупі, мечоносці, пецилії, молінезії, барбуси, тетри, сомики лабео, золоті рибки. У зв'язку з цим ми радимо акваріумістам-початківцям вибирати рибок, які характеризуються підвищеною живучістю.

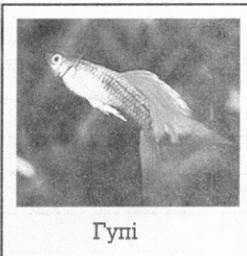
2. Недотримання температурного режиму. Досить часто недосвідчені акваріумісти поміщають в одному акваріумі рибок, які потребують різних температурних режимів. Так, наприклад, в акваріум із тропічними рибками і температурою води 24–25 °C поміщають золотих рибок, які, як правило, почувати себе комфортно при температурі води більше 20 °C.

3. Заселення в один акваріум агресивних і мирних видів риб. У цьому випадку агресивні види постійно атакують мирних риб, викликаючи в них постійний стрес. З перерахованих нами рибок деякі види барбусів, хоча і не агресивні в буквальному значенні цього слова, але можуть створювати незручність для інших мешканців, тому що надзвичайно рухливі і постійно «носяться» по всьому акваріумі.

4. Заселення акваріума рибками, які пожирають або вико-пують живі рослини. В акваріумі з такими рибками неможливо

створити надовго красиву композицію з живими рослинами. З перерахованих видів «стійких» рибок до таких належать найбільш популярні види барбусів і практично всі різновиди золотих рибок.

5. Придбання одиничних особин рибок, які належать до зграєвих видів. Такі риби добре почувають себе лише в зграйці з кількох особин, залишившись на самоті, зазнають постійного стресу, що досить швидко спричиняє їх загибель. До зграєвих належать барбуси і тетри. У будь-якому випадку навіть незграєві види рибок рекомендують купувати парами.



Гупі

6. Перенаселення рибок в акваріумі. На кожную рибу в акваріумі має припадати певний об'єм акваріумної води. Приблизна формула, що дає зразковий орієнтир щодо цього: на 1 см довжини дорослої риби має припадати 1 л акваріумної води. Тож, наприклад, якщо розмір дорослої особини 4 см, то на її частку має припадати 4 л акваріумної води. Так, якщо об'єм акваріума становить 100 л, у нього можна помістити 20 рибок розміром 5 см. Відразу необхідно обмовитися, що формула ця приблизна і може коректуватися в той чи інший бік залежно від виду рибок і потужності акваріумного фільтра.

Отже, ось про що має запитати продавець акваріумних рибок акваріуміст-початківець: 1) наскільки риба чутлива до параметрів води і які ці параметри; 2) який температурний режим їй необхідний; 3) належить вона до мирних чи агресивних видів; 4) чи поїдає вона живі рослини; 5) належить вона до зграєвих видів чи може існувати в парі.

4. Перевезення рибок

Кожен акваріуміст-початківець має знати, що переміщення рибок з одного акваріума в інший є для них причиною серйозного стресу, що може призвести до захворювання або навіть загибелі риби. Тому, придбавши нових рибок, потрібно зробити все можливе, щоб максимально зменшити стрес.

5. Вибір рослин

Як і під час вибору рибок, акваріуміст-початківець часто керується, в першу чергу, зовнішнім виглядом. У результаті в штучному біотопі разом виявляються рослини, що у природі ростуть у зовсім різних умовах. Рослини в невідповідних для себе умовах починають хворіти і гинуть.

Щоб уникнути такої ситуації, перш ніж придбати нову рослину, варто визначити, наскільки комфортними будуть для неї умови у вашому акваріумі. Для цього доцільно скористатися яким-небудь довідником з акваріумних рослин. До основних параметрів належать такі, як рівень жорсткості води і pH, діапазон припустимих температур і освітленість.

У будь-якому випадку акваріумісту-початківцю варто зупинити свій вибір на більш стійких рослинах, тобто менш чутливих до коливань перерахованих вище параметрів, оскільки уникнути таких коливань у невеликому акваріумі, як правило, практично неможливо. До таких стійких рослин належать валіснерія (Vallisneria), деякі види ехінодорусів (Echinodorus), елодея (Elodea), карликовий анубіас (Anubias barteri var. nana), гігрофіла щиткоподібна (Hygrophila corymbosa), папороть тайландська (Microsorium pteropus), деякі види людвігії (Ludwigia), яванський мох (Vesicularia du buana), практично всі види лімнофіл (Limnophila) і наяда (Najas).



Меченосець



ФОРМУВАННЯ ЕКСПОРТНИХ ЦІН УКРАЇНИ НА МІЖНАРОДНОМУ РИНКУ

Ю. Правик,

іаа³ñòò Èè:âñüëíâí íàò³íâëüíâí âëííí³+íâí óí³ââññèðàòó

У статті досліджується формування продажної ціни, аналізується ефективність зовнішньоекономічної діяльності по окремих регіонах, аналізується вибіркове дослідження рівня експортних цін за окремими статтями експорту України.

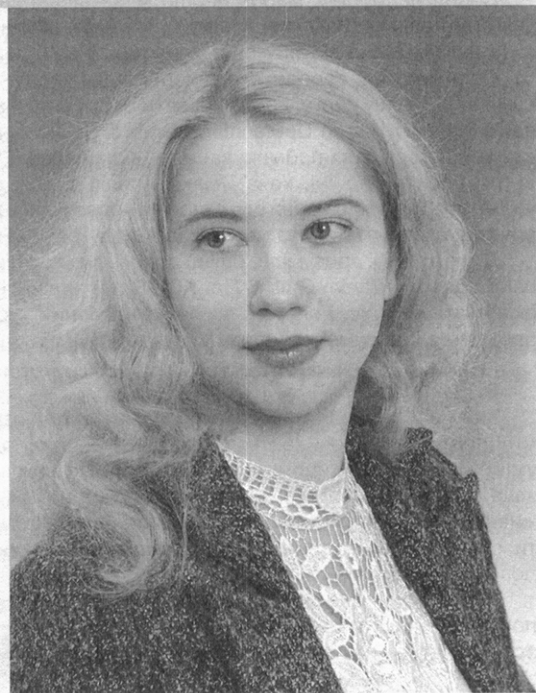
Експортна товарна політика підприємства припускає визначений курс дій, завдяки яким забезпечуються ефективно з комерційної точки зору формування та управління асортиментом товарів.

Експортна політика включає в себе необхідність розв'язання завдання з визначення продажної ціни товарної продукції, яка забезпечує стабільні валютні надходження.

В експортній товарній політиці споживча цінність товару вища, якщо вона відповідає за своїми показниками вимогам зарубіжного споживача. Товар слід проектувати на зовнішній ринок з чіткою орієнтацією на визначену, раніш передбачену цільову групу потенційних покупців у країні-імпортері, тобто орієнтуватися не на «середньостатистичного покупця», а на конкретних покупців.

Цінові мотиви в міжнародному маркетингу полягають у тому, щоб експортер встановлював на товари ціни, мав змогу варіювати ними залежно від обставин на зовнішньому ринку, забезпечував бажаний обсяг прибутку, вирішував свої стратегічні й оперативні комерційно-господарські завдання.

Формування продажної ціни пов'язане зі значними складнощами як при визначенні оптимальної ціни для кожної країни, так і при внесенні поправок для забезпечення відносної єдності цін товарного співробітництва. Причому в кожній країні існують свої пріоритети оптимальної ціни (соціальна цінність товару, походження товару, тобто його імідж, споживча здатність, виробничі та збутові затрати, співвідношення ціни та якості тощо).



Щоб отримати важливу інформацію про рівень середніх експортних цін на товари, а також про ефективність зовнішньоекономічної діяльності по окремих регіонах, об'єктах господарської діяльності та окремих групах товарів, проведемо аналіз вибіркового обстеження рівня експортних цін по окремих статтях експорту України.

Дослідження проводилося на основі даних Держкомстату 1996-2000 рр. тільки по чистих експортних поставках. До вибірки не включалися партії товару, що продані за умови товарообмінних (бартерних) операцій або переробки давальницької сировини.

Вибіркове обстеження було проведене на основі випадкового відбору підприємств з усіх областей України. По 9 групам отримано: руди, чорні метали, зернові культури, м'ясо та субпродукти харчові, цукор, жири та масла, напої алкогольні та безалкогольні, добрива (табл. 1).

На базі даних обстеження розраховані середні ціни по групах товарів відповідно до укладених контрактів і



Таблиця 1

Результати вибіркового обстеження рівня експортних цін по окремих статтях експорту у 1996–2000 рр.
(дані Держкомстату України на 20.10.2001)

п/п	N	Код товарної групи	Найменування товару	Кількість партій
1		гр.72	чорні метали	98
2		гр.10	зернові культури	64
3		гр.22	напої алкогольні та безалкогольні	54
4		гр.02	м'ясо та субпродукти харчові	50
5		гр.17	цукор	42
6		гр.73	вироби з чорних металів	33
7		гр.15	жири та масла	25
8		гр.31	добрива	26
9		гр.26	руди	20
10		гр.40	каучук та гумові вироби	13
11		гр.84	механічні машини	12
12		гр.27	паливо	10
13		гр.87	засоби наземного транспорту	10
14		гр.85	електричні машини	9
15		гр.28	продукція неорганічної хімії	3
16		гр.86	цистерни	1

в перерахунку на умови ФОБ, а також середніх оптових цін виробників (рис. 1).

Аналізувалися групи товарів, за якими отримано звіти з найбільших експортних поставок. Найбільш репрезентативними за даними вибірки є групи чорних металів, зернових культур, напоїв алкогольних та безалкогольних, м'яса та субпродуктів харчових, цукру й олії.

Аналіз географічної структури експорту вибіркової сукупності чорних металів показав, що товар експортовано до 32 країн світу, зернових – до 14 країн, напоїв алкогольних та безалкогольних – до 20 країн, м'яса та субпродуктів харчових – до 8 країн, цукру й олії – до 12 країн світу.

Так, за даними проведеного обстеження Держкомстатом України протягом 1996-2000 рр. основними імпортерами українських чорних металів були Російська Федерація (27 % партій товару) та Білорусь (7 %), зернових культур – Білорусь (30 %), Польща (26 %), Литва (11 %) та Російська Федерація (10 %), м'яса та суб-

продуктів – Російська Федерація (близько 80 %), цукру – Російська Федерація – (48 %) та Білорусь (14 %).

При цьому серед зернових культур, які закуповує Білорусь, переважають пшениця та ячмінь, 70 % закупок Польщі складають партії пшениці, в закупках Литви переважає ячмінь (43 %), а Російська Федерація закуповує переважно продовольчу пшеницю та жито.

Аналіз розрахованих експортних цін за групами товарів, а також зіставлення їх із середніми оптовими цінами виробників показали, що за деякими видами товарів реалізація проводилася за ціною нижчою за оптову ціну виробника. В першу чергу, це стосується реалізації цукру, окремих видів чорних металів, торгівля якими виявилася неефективною.

Зокрема, 11 партій чорних металів експортовано по ціні за одиницю товару нижчій від оптової ціни виробника на 18-40 %, 6 партій цукру – по ціні від 0,63 до 0,78 грн. за кілограм, тоді як середня оптова ціна у партіях становила 0,91 грн. за кілограм, труби оцинковані були реалізовані за ціною 1,16 грн. за кілограм при оптовій ціні виробника 1,23 грн.

Географічний аналіз середніх експортних цін показав, що середня ціна за кілограм товару з групи чорних металів за контрактом по Австрії становила 0,37 грн. проти 0,43 грн. оптової ціни виробника, по Болгарії – відповідно 0,48 та 0,62, по Угорщині – 0,37 та 0,39, по Російській Федерації – 0,78 та 0,91, по Румунії – 0,80 та 0,90, по США – 0,46 та 0,51 грн.; за кілограм цукру: по Білорусі – 0,73

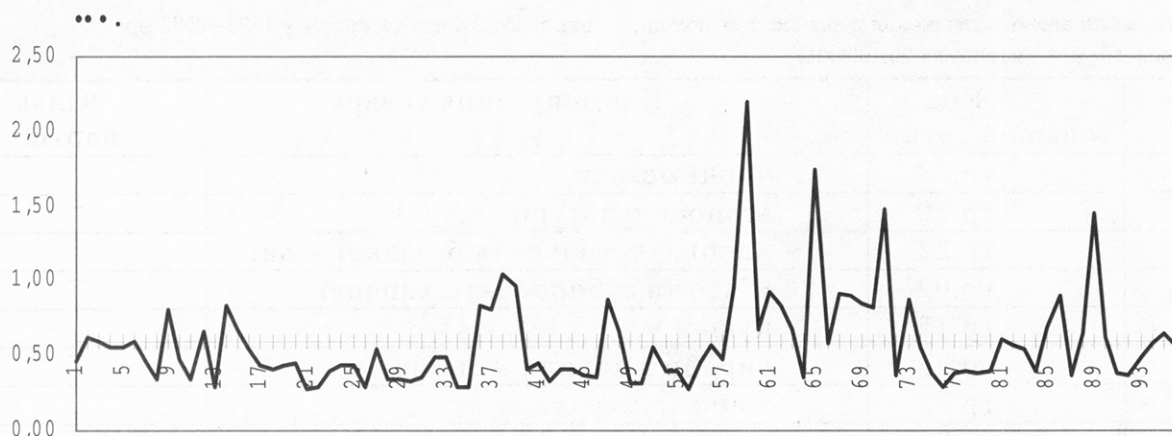


Рис. 1. Графік цін по групі 72 «Чорні метали».

грн. за контрактом проти 0,77 грн. оптової ціни виробника, по Російській Федерації – відповідно 0,80 та 0,83 грн.

При цьому, за розрахунками зі врахуванням оптової ціни виробника, тільки на одній поставці чорних металів до Австрії втрати становили 180 тис грн. за партію товару, до США – 153,7 тис грн., до Румунії – 94,2 тис грн., а на експорті однієї партії цукру ці втрати становили: до Білорусі – 92,2 тис грн., до Російської Федерації – 21,5 тис грн.

Слід відзначити, що за даними Держмитслужби України, з листопада 1998 по грудень 1999 року експорт товарів з групи чорних металів становив 26,1 % загального обсягу експорту країни за цей період, експорт цукру – 2,5 %, експорт м'яса та субпродуктів харчових – 2,0 %, олії – 1,5 % (не враховуючи бартерних поставок).

За даними Держкомстату України, проведені подальші розрахунки та аналіз по групі 72 «Чорні метали» дали змогу визначити, що середня розрахункова ціна за контрактом дорівнює ціні за умовами ФОБ і становить 0,46 грн. або 0,26 дол. США за кілограм. Границі екстремальних значень цін даної вибіркової сукупності за кілограм становлять:

- у гривнях $0,25 \leq x \leq 2,59$;
- у доларах США $0,14 \leq x \leq 1,4$.

Зміна цін за кілограм чорних металів за окремими партіями наведена на рис. 1.

Внутрішньогруповий аналіз вибірки показав розкид цін за окремими різновидностями товарів. Так, середня ціна одного кілограму феромарганцю коливалася від 0,80 до 2,59 грн.; сталі листові – від 0,47 до 0,90 грн.; напівфабрикатів із заліза – від 0,34 до 0,5 грн. При цьому екс-

портні ціни на напівфабрикати з заліза були у середньому на 30 % нижчі за оптові ціни виробника.

Таким чином, аналіз середніх цін партій чорних металів, які потрапили в аналізовану вибірку сукупність як останні партії, що експортувалися у 1996 р., показав, що в цілому торгівля цим товаром проводилася вкрай неефективно.

Зазначена тенденція спостерігається і при аналізі продажу деяких інших груп товарів (цукру, зернових та ін.). Так, середня ціна наведеної вибіркової сукупності з експорту цукру за контрактом і за умовами ФОБ становила: 0,79 грн. або 0,42 дол. США за кілограм. Границі екстремальних значень цін вибіркової сукупності становили:

- у гривнях $0,63 \leq x \leq 1,05$;
- у доларах США $0,36 \leq x \leq 0,6$.

Середня оптова ціна виробника цієї вибіркової сукупності становила 0,83 грн. за кілограм.

Динаміка цін на цукор зображена на рис. 2.

Регіональний аналіз експорту товарів (за даними обстеження) показав, що окремі області продавали за цінами нижчими за оптові ціни вироб-

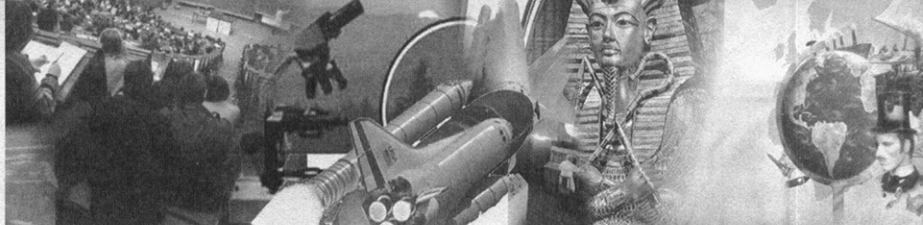
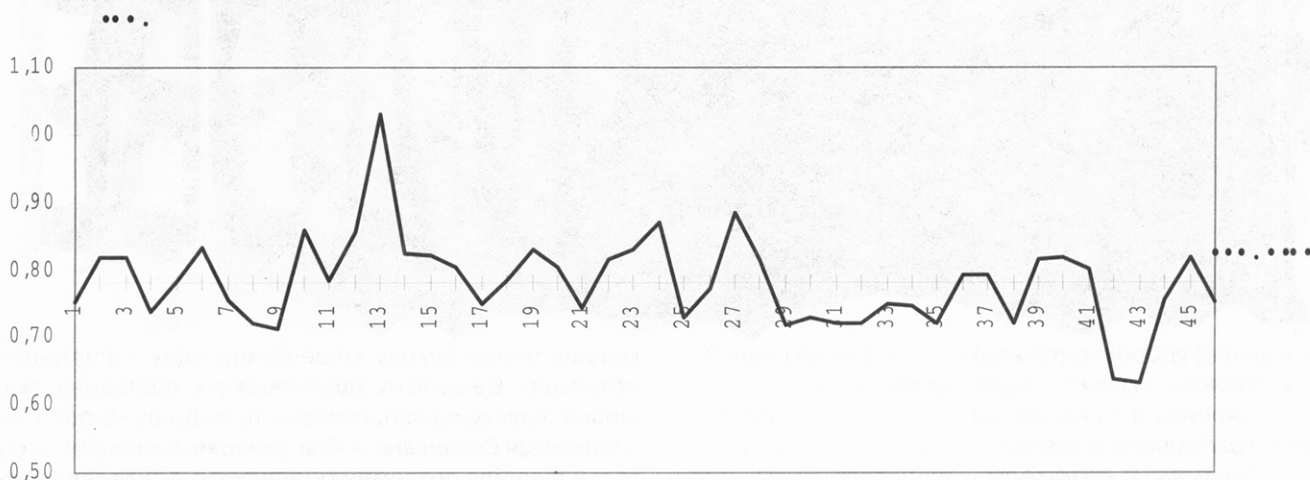


Рис. 2 Графік динаміки цін по групі 17 «Цукор».



ника цієї продукції. Так, середня вартість одного кілограму товару з групи чорних металів за контрактом по Автономній Республіці Крим становила 0,57 грн. проти 0,63 грн. оптової ціни виробника, по Луганській області ці показники становили відповідно 0,56 грн. та 0,58 грн., по Дніпропетровській – 0,45 грн. та 0,55 грн.. При цьому експорт цих товарів по Дніпропетровській області, за даними обстеження, становив від 75 % до 97 % від загального експорту області, а по Луганській – від 85 % до 100 %.

Фактичні витрати на виробництво цукру й ціни продажу його за контрактом по Волинській області становили 0,85 грн. та 0,75 грн. за кілограм, по Тернопільській області – відповідно 0,81 грн. та 0,72 грн. за кілограм.

Інформація про надходження коштів на розрахункові рахунки підприємств дозволяє зробити висновки, що по всіх підприємствах, які потрапили до вибіркової сукупності, кошти надходили не пізніше 90 днів після поставки.

Результати дослідження й висновки дають змогу виявити реальні можливості й максимальний

обсяг реалізації конкретної групи товарів в умовах тої чи іншої конкретної частини міжнародного ринку, можуть бути використані для обґрунтування та коректування експортної товарної політики, зокрема планування й формування експортного товарного асортименту.

Формування цінової політики вітчизняних фірм та компаній на міжнародному ринку певною мірою залежить від стану державного регулювання цін. Відомо, що в сучасних умовах української економіки обрано шлях визначеної лібералізації зовнішньоекономічної діяльності. Цей шлях виправданий рядом наслідків внутрішнього кризового характеру, а саме:

- низькою конкурентоздатністю вітчизняної товарної продукції;
- тяжким фінансовим становищем більшості підприємств;
- недостатнім розвитком вітчизняних систем сертифікації та контролю якості експортної продукції на фоні значного посилення світових вимог до споживчих та екологічних характеристик;
- недосконалою ринковою інфраструктурою, що недостатньо забезпечує умови для виходу вітчизняних виробників на зовнішній ринок.

Для забезпечення більш ефективного експортного потенціалу країни необхідно вжити заходів щодо забезпечення виконання контрактів підприємствами з урахуванням повних власних витрат на виробництво цих товарів, що надасть можливість уникнути значних економічних втрат і покращити фінансове становище підприємств України.



ЧУДОВЕ

В. Пузій

Перший гробокоп (співає)
А старість – гульк! – підстерегла,
Вхопила в пазур лютий
І в край далекий завела,
Звідкіль не повернути.

В. Шекспір

1.

«Знову прителюючись! Наслідить, а ти прибирай за ним».

Стара відклала в'язання; стогнучи, підвелася з крісла й непевною ходою почовгала до маленького передпокою.

– Чого мнешся? Ступай у кухню, зараз прийду! – проказала вона.

...Сьогодні зранку спина геть забула, що здатна розгинатися. Тяжко дихаючи, стара ледве зповзла з ліжка й вирішила, що можна зробити собі вихідний, власне, не вихідний, а навпаки – і нікуди не виходити. За сигаретами вона з'їздить завтра.

До обіду сиділа в кріслі і в'язала. (Нитки нині коштують недешево, але вона призвичаїлася розпускати зв'язане й починати все спочатку. Баби, що торгували, як і вона, сигаретами, казали, що вигідніше в'язати й продавати теплі речі, рукавички наприклад; але вона не згодилася. «Дурна», – вирішили торговки). Хотілося їсти, і з двох бід – голоду й болю в спині – стара обрала першу.

«А це пришкандибав – повзи. Поїм зате».

Вона дочовгала до кухні, недобре зиркнула на гостя й потяглася за каструлькою, аби зварити кашу.

– Спина? – зі співчуттям запитав скелет.

Стара насуплено мовчала.

2.

Вона торгувала сигаретами – було це десь двадцятього лютого. Вітриган сипав снігові зерна за комір, у розкриту валізу. Сигаретні пачки навіть під целофаном зволожувалися, втрачали свою форму. «Завтра доведеться вклеїти нові».

Хилилося на вечір. Станція метро «Лук'янівська» вивергала юрмиська людей, порція за порцією. Ще година-друга – і можна збиратися додому. Стара на-

мачала через бокову кишеню ще одну – внутрішню, потаємну. Семенівну під Новий рік підловила якась шпана, відібрали все: і сигарети, й гроші. «Іроди кляті! – бідкалася Семенівна. – Фашисти, молокососи!» Стара тоді й підшила потаємну кишеню, куди складала купюри. Так почувалася певніше.

Стара стояла біля парканчика, поряд із тролейбусною зупинкою. Сумку з товаром дбайливо прив'язала до металевої огорожі, сама заклала над «вітринною» валізою й уважно стежила за перехожими. Перехопити погляд клієнта вкрай важливо. Часто від цього залежить, підійде він до тебе чи до твоєї конкурентки.

Із дверей метро ринула чергова хвиля пасажирів, а до зупинки водночас підійшло три тролейбуси. Звичайно ж, люд від «Лук'янівської» стрімголов кинувся через дорогу до тролейбусних коробок.

Затремтів парканчик – хтось вирішив не обігати, а перескочити його.

Гули машини, лунко прочинялися тролейбусні двері, в яких замість скла було приварено металеві листи.

Ті, хто вийшли з тролейбусів, знервованим скопирськом посунули до метро. «Димко! – чулося у натовпі. – Зачекай, у мене гудзик відірвався!» «Аякже, знайдеш ти його. Ходімо».

«Ой, жінці! – вигукнула Філіпівна. – Подуріли, їй-бо! Дивіться внімательно!»

Але було вже пізно: якийсь молодик у спортивній шапці, що обтягувала голову так щільно, аж з-під матерії випирали вуха, з усього розгону вривався в стару. Вона відчайдушно зойкнула, впала на брудне крижане кришиво, відчувши гострий біль у попереку. Вилаялася: голосно, надривно – перехожі з відразою відхитнулися.

– Ах ти ж! – зайшла в кашлі.

Баби стояли перелякані й не знали, як підступитися.

– Тобі боляче, – раптом почула над головою.

Чийсь чорний, заляпаний глиною чобіт наступив на валізу, зім'яв порожні сигаретні пачки й зник із виду. Стара заволала йому вслід, але без усякої надії, що зупиниться, від однієї лише люті.

– Не кричи, будь ласка. Вставай, – знову почула той же голос.

Вона сперлася на лікті, обернулася: який там добродій розумує?



ПЕРЕТВОРЕННЯ

Позаду стояв скелет.

Це був звичайнісінький людський скелет, високий, з тонкими кінцівками та порожньою грудною кліткою. Крізь ребра проглядався жовтий кіоск та фіолетове небо з поодинокими краплинами зір.

– Вставай, будь ласка, – повторив скелет. Коли він говорив, нижня щелепа рухалася, але не кладала. Голос у нього був тихий, з шовково-костяними інтонаціями.

«Смерть, – вирішила стара. – Пізенько заявилася».

– Пішла ти! – кинула люто.

Баби здригнулися, Філіпівна впустила свій лоток, і пачки вмить було втоптані у сніг. Скелет теж здригнувся.

Стара тепер лежала на боці й усе чекала, коли Смерть забере її, але скелет нічого не робив.

– Чого тягнеш?! – кинула слова просто в порожні очні ямки.

Перехожі скляними поглядами намацували собі дорогу, намагаючись не дивитися на стару.

– Гаразд, – прошепотіла вона. І бабам: – Ну ж бо, підніміть мене, вашу...!

Торговки заметушилися, підхопили стару, звели на ноги, обтрусили пальто від снігу.

Стара грубо вивернулася з їхніх рук й подивилася на скелета. Той ступив до неї ближче, прикладаючи до грудної клітки кисть:

– Даруй, що налякав... Ти виглядала такою нещасною, і я хотів допомогти.

Він потупцював на місці, залишаючи на снігу кістяні відбитки...

– Шо з тобою? – запитала Філіпівна. – Ударілася сильно?

– Пішла ти!..

– Тьху. Зовсім здуріла, – пхикнула торговка. Інші несхвально похитали головами та й розійшлися по своїх «точках». Скелет залишився.

Стара з досадою глянула на валізу з відбитком чобота на сигаретних пачках. Щоб нагнутися й підняти валізу, не було сил: поперек ніби скам'янів.

Стара стала відв'язувати від парканчика сумку.

За спиною знайомо бряцнула кришка валізи.

Вона спроквола обернулася. Скелет узяв валізу на замок, підняв й подав її хазяйці.

«Шо ж вони, не бачать?»

Стара глянула на торговок – ті дрібно, мов лушпиння лузали, перебрівувалися, а на неї й не дивилися.

«А перехожі?»

– Я зателефоную йому ввечері. Він обіцяв зняти e-mail. Якщо перекинуть прайс-лист, скаже.

– Нехай заархівує та скине на дискету. Й...

– Я, йо...ть, Кіриличу – одне, ти – інше! Ти, йо...ть, думай!

– Я прийшла, кажу: мені треба на хвилиночку відлучитися. Коли ще можна зробити нормальну зачіску? Ну, ти розумієш... А він – ні! Смирненчухи, між іншим, взагалі ніколи на роботі не буває, а я один разочок...

– Я!..

– Я!..

– Я!..

– Дай сюди! – бовкнула стара. Вона закинула сумку з «товаром» на плече, вихопила із скелетових кінцівок валізу й потюпала снігом уздовж людського потоку. Тіло водило маятником, було водночас жарко й холодно, і до дому, здавалося, далі, ніж до неба. Позаду ступав скелет – немов побитий винуватий дог.

Стара повернула з вулиці Мельникова на Білоруську, дворами петляючи до свого будинку. Вона сподівалася, що скелет відстане: вже збагнула, що він ніяка не Смерть. Скелет не відставав.

Захурделило. Десь оддалік дзенькнуло скло, тонкий голос вилаявся. Брязнули двері тролейбуса. Нічні звуки розносилися безлюдною вулицею і темними провулками, лунко віддавалися у скронях.

– Може, допомогти? – несміливо запитав скелет. – Тобі ж важко. І боляче.

«Поцупить», – подумала стара. Потім посміялася з власної недоумкуватості: навіщо кістякові товар, що він із ним робитиме?

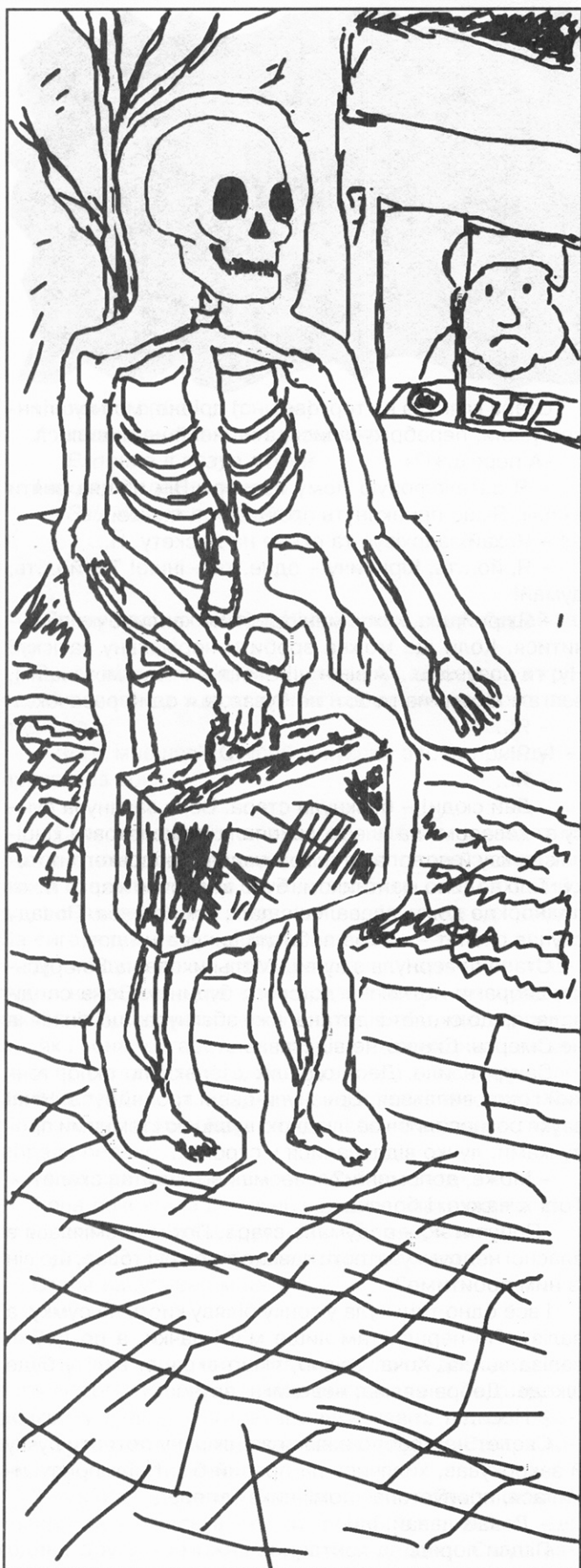
І все одно тицьнула у тонку біляву кисть не сумку, а валізу. По-перше, там лише м'яті пачки, а по-друге, валіза важча. Хоча, звісно, якщо вкраде, валізу буде шкода. Добра валіза, невелика, зручна.

– Неси.

Скелет незграбно взявся за шкіряну потерту ручку й закрокував, хиличись на правий бік. Вона призупинилася, пропустила «помічника» вперед:

– Давай-давай, іди.

Пішли поряд.



Кілька разів, певно, з незвички, кістяк послизнувся, але зберіг рівновагу. Спершу стара нервувалася, потім перестала і лише люто косилася на нього з-під хустки: який незграба!

Так і не помітила, як дійшли до парадного. Сके-лет уже звик до своєї ноші, він наддався їти далі, але стара зупинила його. Знала: перед підйомом варто постояти, відхекатися, набратися сил. П'ять поверхів – це не двадцять п'ять, але їй вистачить і п'яти, аби загнутися до всіх чортів. Кістякові що, йому й задихатися немає чим. І валізу нести, як уже на те.

– Ти хто? – прохрипіла стара. Краще нехай говорить, ніж просто зирить.

– Не знаю, – винувато відповів скелет. Поворушив лопатками, переступив з ноги на ногу.

– А взявся звідки?

– А звідки всі беруться? – розгублено запитав він. – І... я, мабуть... звідти ж.

Стара оскірнулася:

– Ага, аякже! І яка ж дурепа тебе народила?

Він знов стеноу лопатками:

– А тебе?

– Ах ти ж!.. – прошипіла стара. – Гадаєш, якщо валізу підніс, можна і баляндасити? Та ти...

– Я тебе образив? – розгубився скелет. – Вибач, будь ласка. Просто... Я справді не знаю, хто такий і звідки взявся. Я просто... ішов і побачив тебе. Тобі було боляче.

– І що ж? – пхикнула стара.

– Ну... я не міг ось так пройти. Тобі ж було боляче, – повторив він, наче це все пояснювало.

– Атож, ішов. А що ж було до того, як побачив мене?

– Ішов...

– А до того, як ішов?! – вона ледве не зірвалася на крик від його непробивної дурості і від власного переляку перед оцією невідомою істотою, яка зараз тримала її валізу.

– Не знаю. Скільки себе пам'ятаю, завжди йшов.

– Так не буває, – відрубала стара.

Він розвів руками, й валіза лелечим крилом розрізала морозне повітря.

– Ходімо, – наказала стара.

Попереду було п'ять поверхів.

3.

Ключ увійшов у замок і сухо повернувся, двері прочинилися. У квартирі стояв ядучий запах тютюну, вчорашнього вермішелевого супу й мертвих газет.

Увійшли.

Стара зачинила двері й постояла трохи, запевнюючи себе, що спина майже не болять. Нагнулася, розстігнула зміюку на лівому чоботі, стала стягувати його. До половини стягнула, потім знову випрямилася й застигла. Відпочивала.

Скелет стояв біля кухонних дверей, не випускаючи з кисті валізи.

– Постав! – веліла стара.



Він обережно поставив валізу на підлогу. Кришка відкинулася, вивалилися м'яті пачки. Побігла струмка-ми брудна тала вода.

– Йо...ть! – вилаялася вона.

«Доведеться прибрати».

Тиснув незнятий чобіт.

Вона уперлася носком правої ноги у п'ятку лівої, пташиною розкинула руки, приклала долоні до стін – надала.

Зліз.

Скелет усе спостерігав за її рухами.

– Геть з очей! – гаркнула стара. Не було сил витримувати його дотошність.

Потупцяв, але оскільки вхідні двері стара закривала собою, пішов на кухню й лишився там.

«Жалісник, так його!»

Нахилилася.

Розстібнула.

Трохи відхеклася.

Скинула другий чобіт й одягла капці. Завмерла, бо біль перейшов усі допустимі межі – можна було тільки застрягти стояти й кусати потріскані губи.

У кімнаті виважено клацав дзиґар. Аж ось пробіло дев'ять, і у віконці стрепенулася зозуля.

Скелет здригнувся, обережно визирнув із кухні:

– Що це?

– Годинник, – махнула рукою господиня.

Її біль не минув, але трохи відступив – навіть біль інколи втомлюється.

Стара почовгала до кухні. Тут було все, як завжди. Чорніло незавішене вікно, за ним стирчав тупим олівцем ліхтар. У будинку навпроти пересувалися нечіткі кольорові силуети – ніби там інша країна, країна з далекого майбутнього.

Зітхнула. Пішла ставити чайник.

Скелет відійшов від плити, аби не заважати старій. На плиті стояла маленька каструлька з вермішелем супом, поряд – сковорідка, ручка якої була наполовину відламана, чайник. Вона взяла чайник, відчуваючи, як бовтається в ньому ранкова вода, прошкандибала до умивальника та відкрила кран. Звично дочекалася, щоб скіла іржа, підставила під струмінь посудину.

Скелет не відводив погляду.

Стара брязнула чайником об плиту, запалила вогонь під ним і каструлькою.

Настирливо кололо у боці – вона вирішила хоча б посидіти перед тим, як починати прибирати.

Важко заскрипів під нею табурет, майже такий старий, як і вона.

– Чого виривався, сідай, – веліла скелетові.

Той пересмикнув лопатками:

– Дякую. Не хочу.

– Знатця, не втомився...

– Що?

– Глухих везли, тебе забули, – огризнулася стара. – ...То чому ж ніхто, крім мене, тебе не бачить?

Кістяк поворушив нижньою щелепою.

– Не знаю. Як цікаво.

– Як цікаво! – передражнила його стара. – Ну і що ж ти далі робитимеш?

– А треба щось робити?

Закипів чайник.

Стара сердито подивилася на скелета:

– Аякже!

Заварила собі чай, налила у миску залишки супу. Скелетові не пропонувала: по-перше, вона не така заможна, аби годувати всіх підряд, а по-друге, все одно кістякові їсти нема чим. І... – наче нема й куди.

– Я піду? – запитав кістяк.

– Йди, – відказала стара, сьорбаючи суп.

– Можна, я пізніше повернуся?

– Для чого?

– Допомогти. Поговорити. Тобі ж кепсько – одній.

«На біса ти мені здався?»

– Як хочеш.

– До побачення.

Клацнув дверний замок.

Стара навіть не обернулася.

4.

Вона прибирала в квартирі весь вечір, роблячи перерви для перепочинку. Праця, як завжди, була змаганням із тілом, змаганням буденним і болісним. І ще, праця давала багато часу для роздумів.

Стара розмислювала над тим, що сталося сьогодні: дивна зустріч із дивним кістяком. Чомусь їй здавалося, що ця подія змінить її життя, більше того – уже змінює. От тільки не знала, на добро така зміна чи на біду. «Певна річ, на біду!» – підказував внутрішній голос. «Ось доводиться прибирати, а могла б полежати чи зв'язати рукавичку». А з іншого боку – скелет допоміг їй донести валізу. Сьогоднішній день цілком міг стати для неї й останнім. Такий удар об землю... ні, сама вона не пришкандибала б додому. Впала б по дорозі... на ранок знайшли б – але на ранок було б уже пізно.

Подумавши про це, стара мерзлякувато звела плечима й нахилилася до мокрої ганчірки. Здавалося б, навіщо їй, хворій та нещасній, чіплятися за життя? Аж ні, чіпляється, більше за все у світі боїться впасти й не піднятися. І – повільно замерзати, обнюхуваною здичавілими собаками. Удома, певне, помирати не так страшно. Та все одно не хочеться.

Скелет здавався старій надійною запорукою того, що Смерть тепер обмине її. «Він захистить». Потім дорікала собі, сміялася: «Авжеж, захистить!.. Та тьху на все – голова від дурниць пухне!»

Протяжно задзеленчав телефон.

«Пізно. Хто ж це?»

Виявилося, Рита.

– Мамо, з тобою все гаразд? – голос у дочки був далекий і насичений тріскотнею – вона жила у новобудовах, вважай, на іншій планеті. – Мамо?!

– Усе. Усе гаразд. А чому ти сполохана?

– Мамо?... – Рита запнулася, і в паузу протиснувся голос Славка: «Ма, тихіше!»



– Розумієш, – сказала дочка, – у мене сьогодні було дуже погане передчуття. Як ти там? Чи з грішми?

Стара подивилася на недовому підлогу, на темне вікно:

– Стачає. А як у вас?

– Також усе гаразд. Славко он у драмгурток записався – я й не знала, що вони ще існують, драмгуртки. П'єсу якусь розучують. Запрошує тебе на виставу. Приїдеш?

– Приїду.

– Ну, мам, усе. Даруй, я поспішаю – на завтра ще треба...

– Розумію, доню. Ну, все...

– Бувай.

Гудки.

Стара трохи послухала їх і поклала трубку. Лишалося ще домити підлогу й приготувати на завтра валізу. Хоча ні, завтра вона нікуди не піде. Втомилася. От якраз і займатиметься валізою – все одно сьогодні з нею не впоратися.

Втомилася.

5.

Другого дня стара давала лад валізі: мила їй ззовні й ізсередини, вклеювала нові пачки. Закінчила роботу тільки під обід.

В обід зателефонувала Філіпівна.

– Привет, жінціна! Ну як, перебісилася? Чом не прийшла?

– Завтра прийду, – бовкнула стара.

– А я хотела ото ще учора позвонить – не получилося. Так прийдьош?

– Приїду.

– Давай. А то...

Зв'язок урвався.

Потому стара сиділа в кріслі і в'язала. Так і не помітила, як задрімала, а проснулася уже від клямкання дверної ручки. «Невже злодії? Знайшли, до кого лізти».

Вона підвелася й без тіні страху ступила до передпокою. І справді, чого їй боятися? Не вб'ють же, а грабувати нічого.

– Вітаю, – мовив скелет. – Я от прийшов. Ти ж казала, що можна.

Стара розреготалася:

– Казала, що можна? Ну, заходь, гостем будеш.

Скелет чемно вклонився, прикладаючи до ребер пальцеві кістки:

– Дякую.

– Заходь, заходь...

Гість попрямував за господинею.

У квартирі давно вже не було нікого, крім старої, і тепер вона з якимось ревним метушінням приглядалася: чи все гаразд?! Розправила краєчок жовтавої від часу серветки, зиркнула на незаправлене ліжко й подумала, що треба хоч трохи прибирати. Потім розлютилася сама на себе: для кого прибиратися, чи для кістяка? Дурна!

Скелет стояв у двірному отворі й роздивлявся, повільно повертаючи череп праворуч і ліворуч.

Біля ліжка із зім'ятими шторами, що вкрилися нагорі павутинням, стояв буфет, давній, як і усе в цій квартирі. По ньому крокували, виструнчившись за зростом, білі слоненята – одне одного менше. Серед них не було жодного цілого: у одного не вистачало бивня, в іншого – правої передньої ноги й у всіх – хвостів. Позаду слоненят, біля стінки, височіли масивні канделябри, також із відбитими фрагментами (точніше, без них).

У буфеті було сиротливо та порожньо, й аж зовсім недоречно там виглядав пузатий металевий кухоль із ум'ятим боком. По кутках забилися та перелякано споглядали мутні чарки на високих ніжках. Ще в буфеті лежав стос рваних по краях зошитних аркушів, вкритих напівстертими клітинками й нечіткими чорнильними плямами.

Навпроти буфета стояла шафа, така чорна та висока, аж своїм боком затуляла вікно. Ліві дверцята шафи не зачинялися і порипували у такт крокам старої.

Біля дальньої від вікна стінки, поряд із дверима до передпокою, розпласталася низьке ліжко. В кутку перед ним, запнутий червоно-чорним рушником, висів мальований портрет невідомої скелету людини. Людина була у картузі та піджаку, із невеличкими вусиками й хитро примруженими очима. Він гостро виставив цапову борідку й уважно слідкував за старою.

Та опустилася в крісло, що вартувало біля ліжка, й ще раз махнула гостеві рукою:

– Сідай, у ногах правди немає.

Та скелет не став сідати. Ось він завважив поряд із собою низенький столик, на якому чорнів пластмасовий телефонний апарат із тріснутим диском, а над столиком висів ще один портрет, цього разу фотографічний. Портрет зображав молодого усміхненого льотчика.

– Хто це? – запитав скелет, вказуючи на зображення людей.

Стара подивилася на фотографію, наче бачила її вперше, звелася на ноги й потьопала в кухню:

– Ходімо, я чай приготую.

– Гарад, – згодився скелет. Мабуть, він багато чому навчився за останню добу і тепер уже не квапився із вибаченнями.

– Розповідай, як живеш? – уже на кухні запитала стара.

Чи вона призабула, що тільки вчора бачилася із ним, чи... А хто її знає, стару?

– Та так, – мовив скелет. – Ось до школи пішов.

– Куди?!

– До школи. Треба ж якось вчитися.

– Узяли?

– Узяли.

– Узяли?! Як кого?!

Він зніяковіло потер носовий отвір.

– Ну!

– Скелетом узяли. Їм якраз у біологічному кабінеті не вистачало муляжу. Тепер я там... працюватиму. А заодно вчитимуся.

Стара скрушно похитала головою:



– Що вигадав. Воно тобі треба?

– А як же жити?

«Сміх і гріх! – подумала вона. – Куди тобі, кістякові, жити? Ти й померти як слід не спромігся! Знай, вештаєшся он по світові, людей каламутиш...»

– Що ж ти робитимеш?

– Людям допомагатиму, – не замислюючись, відповів скелет. – Я поки ходив, бачив: вас багато таких, як ти. Мені здається, що майже всі навколо – нещасні. Вони сміються, плескають одне одного по плечу, бажають здоров'я, а... знаєш, в очах у них порожньо-препорожньо. Нічого живого, нічого справжнього.

«Можна подумати, ти справжній. І де твої очі?»

Якусь хвилю вони сиділи мовчки. Потім стара пила чай, а скелет розповідав про школу.

За вікном сутеніло, на вулиці завили собаки.

– Я піду, – сказав скелет. – Темно вже – лячно.

Стара хотіла засміятися, але чомусь не змогла.

Він обіцяв заходити ще.

6.

З новим ранком стара пішла на роботу й вистояла цілісінний день. Торговки кивали, згадуючи ту пригоду, але говорили про це мало. Нема про що говорити.

Покупець був якийсь в'ялий, добряче нахолодженний березневими снігами й стурбований майбутнім святом. По всьому місту стояли величезні рекламні щити, з яких прилизані молодики вітали «улюблених жінок із їхнім днем», бажали щастя, любові, здоров'я. У тролейбусах над дверцятами та вікнами яскравіли наклейки, де худючий півень всміхався подушкоподібний курці. Посмішки були всюди, поміж них усе частіше траплялися справжні.

Дивно, раніше стара ставилася до всієї цієї метушні з байдужістю: яка ж вона жінка! Смішно, їй Богу! А тепер щось перемінилося в ній, і ця зміна дуже не подобалася старій. Вона сердилася на себе за цю зміну, стала безпричинно сваритися з торговками й взагалі поводилася гидко. На скелета, що заходив, до речі, майже щодня, також бурчала й казала, аби більше не приходив. Він кивав, але не звертав на її слова уваги. Наче й не виголошувала їх узагалі.

Шостого березня він не прийшов. Стара, звичайно, не чекала кістяка спеціально, сиділа собі й в'язала. Кому він потрібний?! Лише нерви псує.

Сьомого вона давала раду ниткам – щось там у неї переплуталося. Не помітила навіть, як усе зіпсувалося, і тепер рукавичку доводилося в'язати спочатку. Дуже злилася й бурчала.

Задзвонив телефон.

– Добрий вечір. Ілля Миронович тут живе? – запитали на тому кінці проводу старечим голосом.

– Ні, не тут, – стара злісно кинула трубку й повернулася до в'язання.

Лягла спати пізно і довго переверталася з боку на бік – не могла заснути. Втім, останніми ночами безсоння не було для старої чимось незвичним. І справа не в тому, що цей «Ілля Миронович» викликав у неї старі, давно поховані спогади – аж ніяк не в цьому.

На ранок розболілася спина, і стара вирішила не йти торгувати, зробити собі вихідний. Тим паче, свято.

7.

– Спина? – співчутливо запитав скелет.

Стара насуплено змовчала.

Насипала в каструльку крупу й вперто намагалася не помічати того, що тримав у кістяній руці її гість.

– Ось, зі святом тебе, – проказав скелет.

– Звідки це?

Він незграбно ворухнув гомілками.

– Ну?

– Сьогодні у школі діти вітали вчительок, – сказав після короткої паузи. – Вони принесли багато квітів, склали на підвіконні. Я вирішив, що вони не образяться... вони, напевно, і не помітили.

– Не люблю троянди, – стара поклала квіти на табурет. – Терпіти їх не можу.

Вона пішла шукати вазу чи хоча б будь-що годяще, зазделегідь знаючи, що ваз удома давно немає. Останню, здається, розбила торік, коли несподівано прихилило спину.

Стара повернулася в кухню з великим металевим кухлем. Узяла ножа й стала обрізати довгі колючі стебла, кидаючи їх у відро для сміття. Вкорочені квіти вставила в кухоль і набрала в нього води. Потім взялася за приготування каші.

– Знаєш, – сказав скелет, – я сьогодні бачив дерево.

– Уперше? – хмикнула стара.

– Ні, я і раніше бачив. Але це незвичайне дерево.

– Що ж у ньому незвичайного?

– Воно схоже на тебе. Невисоке й тонке, росте впригол до будинку. Із даху вчора капало – прямо на дерево, а сьогодні похолодало, і паморозь вкрила гілля. Тепер воно немов у кришталі, йому холодно і самотньо, але ззовні воно дуже тверде. Якийсь хлопчина взявся за гілочку, і вона відломилася. Мабуть, тому, що дерево скрижало. Знаєш, із розлому сочилася кров... здається, ви називаєте це деревесним соком – повільно сочилася й замерзала. І зрештою замерзла. Страшно, правда?

Стара реготнула.

...Доки варилася каша, вони сиділи в кімнаті, і тут скелет знову показав на фотографію:

– Хто це?

– Чоловік... – відказала стара. – Якби не розбився у сорок третьому, був би чоловіком. А так... – вона махнула рукою й опустила в крісло.

– І з того часу ти одна.

Стара кивнула.

Вона не стала розповідати про те, що рано чи пізно всяка самотність закінчується. Або смертю, або... Вона була тоді занадто молодою, щоб думати про смерть. А після війни чоловіки були на розхват. За ним також полювали жінки – статечний, добрий. Щоправда, буйний трохи, але це в нього після контузії. А так... Дочку он їй залишив. Сам помер від нападу. Епілепсич.... Епілептич... Вона так і не навчилася вимовляти це слово.



Стара – у ті роки ще зовсім не стара – вірила, що помер її благовірний гідно. Він захищав Батьківщину й завоювання, там і контузило. Як недавно з'ясувалося, даремно захищав. Не було ніяких завоювань. Може, і Батьківщини не було...

А їй, яка на той час виховала дочку, їй, яка залишилася одна-однісінька у квартирі-пустці, аби не заважати жити власній дитині, – їй, скажіть, у кого вірити? У Господа? Страшно! І не тому, що самій тоді горіти в пеклі, а тому, що й іншим, рідним та близьким, виходить, шлях пролягав у самісіньке пекло. Хто ж не грішив?

Хай краще уже цей, у картузі, висить. Може, часи зміняться. Хоча ні, це було б ще жахливіше... Та, попри все, нехай висить – звикла вона до нього. Призви-ча-ї-ла-ся! І до мови такої незграбної привчилася, яка ані українська, ані російська – укроросійська. Нею лише пересварюватися зручно.

І вона забула себе за ці роки, звикла до того, що давно вже не жінка і тільки трохи мати й бабуся, а то все просто – стара. Скелет розбудив. От тільки – нащо?

– Не плач, не треба. Ліпше дай мені якусь ганчірочку.

Вона мовчки підвелася з крісла й відшукала в шафі пожевклу хустину.

– Дякую. Знаєш, сьогодні вчителька біології сказала, що мене треба замінити. У мене шкалубина ось тут, на лобі.

– Де ж це ти так умудрився?

– Упав. Слизько. Тепер у тріщині бруд збирається, так я протру, буде не так помітно.

8.

З того часу скелет навідувався майже щовечора. Він розповідав про те, як поступово освоюється у цьому житті. Стара здебільшого мовчала.

А одного разу запитала:

– Ти так і не з'ясував, чому такий? І – звідки взявся?

– Ні, – похитав черепом скелет. – Але якраз сьогодні стався випадок. Таке і раніше, якщо чесно, траплялося, але я не міг розібратися. Мені здається, я зовсім не той, яким ти мене бачиш.

– А який?

– Не знаю, – ворухнув лопатками скелет. – Зазвичай мене не помічають – люди. Собаки іноді дивляться в мій бік, деякі навіть гавкають. А люди не помічають. Може, тому що я не чіпаю їх, не втручаюся в їхнє життя.

– Навіть у школі? – подивувалася стара.

– У школі – інша справа. У школі мене бачать, але тільки коли я граю роль скелетного муляжу. А так – ні. ...І ось сьогодні на вулиці я побачив маленького хлопчика, який переходив вулицю. А тут машина – розумієш, вона його збила б, і водій потрапив би до в'язниці. Тому я кинувся на поміч. Підбіг й відштовхнув хлопчика. А він голосно заплакав на всю вулицю: «Дядя з білими крильми, дядя з білими крильми!». Потім наспіла його мати й забрала хлопчика, а він кричав і кричав. І дивився на мене.

– Йди геть, – сказала стара. – Зараз же.

9.

Їй було вкрай погано. Вона знову відчувала, що таке самотність, і тому дзвінок Рити стара сприйняла з вдячністю.

– Мамо, пам'ятаєш, ти обіцяла?

– Що, доню? Що обіцяла?

– Побувати на Славковій виставі. Приїдеш?

Стара обвела поглядом кімнату-пустку, зупинилася на кухні з присохлими трояндами.

– Приїду.

– Записуй адресу.

...Ким він був? Куди подівся? Чому не приходить? Раніше не зважав на її грубощі, тож думати, що обрався тепер, стара не могла. Але – думала.

Які сили викинули його у цей світ? Хто він? «Дядя із крилами» – ангел? Чорт-спокусник? Але... він не спокушав – та і як спокусити стару в її віці?! Нісенітниця, він просто допомагав. Співчував. Хто ж він?..

– То приїдь же, не забудь!

– Приїду, доню.

– Тоді до завтра. Славко тобі привіт передає...

Щось ламалося всередині. Щось дуже тверде й холодне.

10.

Їхати до школи було далеко й непросто, але стара вибралася заздалегідь – і правильно вчинила. У переповненому тролейбусі вона висіла між небом і землею, в цьому чистилищі, затиснута з усіх боків чиймись ліктями, сумками, дипломатами, і лише час від часу через бокову кишеню мацала вміст кишені внутрішньої: «Не загубити б!».

Рита чекала на матір у пустому вестибюлі. Взяла під руку, уважно приглянулася:

– З тобою все гаразд?

– Так, доню. А де Славко?

– За лаштунками. Ходімо.

Як виявилось, вона все-таки спізналася – вистава вже розпочалася. Вони сіли з Ритою скраю, де лишилися вільні місця, й почали дивитися.

На сцені стояло кілька надгробків, біля свіжовикопаної могили перемовлялися четверо молодиків. В одному стара з подивом упізнала онука: він дуже виріс за останній час.

Аж ось заспівав старшокласник, який грав могильника:

– А старість – гульк! – підстерегла, вхопила в пазур лютий...

Він нахилився і, взявши з надгробку череп, жбурнув його на сцену.

Славко похитав головою і звернувся до свого супутника:

– Цей череп мав колись язик і міг співати, а той мугир жбурляє його, немов то щелепа Каїнова, найпершого вбивці!



Онук старої перевів подих, а в неї аж підкотився до горла бридкий жмут. Зі сцени доносилося:

– ...теж можливо?

– Атож, мій принце.

– Хай там як, а тепер у цій голові панує пані Черва; щелепа відпала, а по тім'ю цокає лопата гробокопа. Чудове перетворення, якби ми здатні були його спостерігати від початку до кінця. Чи варт було плекати ці кості, якщо вони врешті тільки й годяться на те, щоб ними грати в паці?

– Мамо, тобі погано? – прихилилася до ньки Рита.

– Не турбуйся... Усе... гаразд...

Вона впізнала ту шкалубину, що була на лобі черепа, який валявся на сцені. Тепер вона знала, чому скелет не приходив.

І більше не прийде.

– Ледве не забула, – сказала вона, судомливо хапаючись за потаємну кишеню пальта. – Ось, принесла Славкові.

Стара віддала Риті рукавичку – всього одну.

– Другу я зв'яжу пізніше. Ниток не вистачило.

– Дякую, матусю. Я привезу тобі нитки.

– І не думай!

Що вона скаже дочці, коли та побачить її злидні?

– І не думай! Я сама куплю собі ниток.

А що, і справді – вторгує і купить. І зв'яже Славкові другу рукавичку. Хоч якась пам'ять лишиться в онука.

– Добре, мамо, не буду.

– От і чудово, доню. От і чудово.

11.

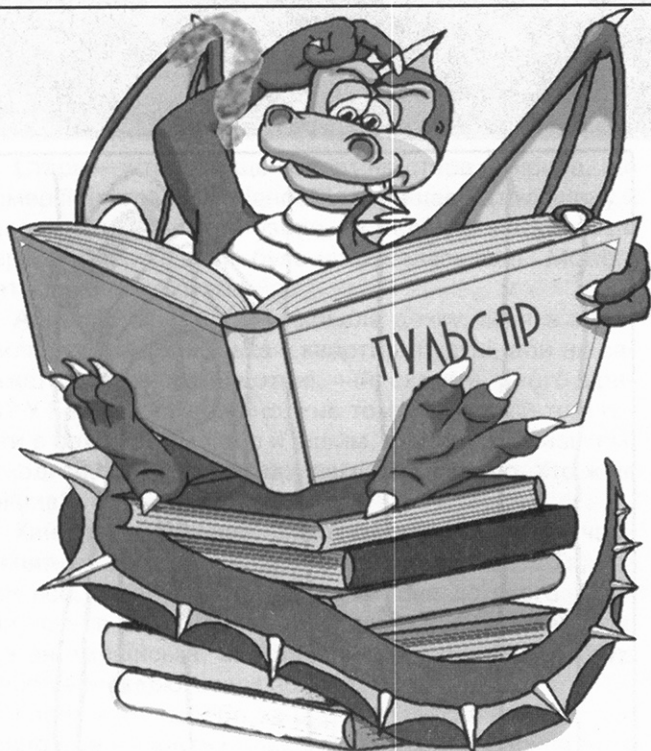
На цьому, власне, історія зі скелетом і старою закінчується. Ні, вона не померла через день після вистави, в якій брали участь її онук і... ще один знайомий. Вона навіть стала почуватися значно краще. Стара, як і раніше, торгує сигаретами на Лук'янівці, тільки тепер менше свариться з Філіпівною й часто запрошує її до себе в гості. Або ходить у гості до неї.

А ще вона потроху збирає гроші на нитки, аби зв'язати внуків другу рукавичку. І над ліжком... – я не певен, але мені чомусь здається, що там більше не висить обрамований червоно-чорним рушником портрет людини в картузі.

І... Так, зрештою, розумію, що це зовсім із галузі фантастики, а все-таки... Знаєте, у ті хвилини, коли день переходить у вечір, у сутінках поряд із жовтим кіоском, де продаються тролейбусні квитки, можна вгледіти високу худорляву постать. Люди проходять повз неї і не помічають, а якщо й кидають короткий погляд, то відразу ж забувають про бачене. Точніше, про не-бачене, бо, погодьтеся, людина зі здоровим глуздом навряд чи зможе побачити на тролейбусній зупинці скелет... або білого чоловіка із крилами, або волохатого рогача з хвостом та ратицями, або коротуна у блазнівському ковпаці, або... Словом, нічого вони там не бачать. Мабуть, тому що там нічого немає.

А все-таки.





Науково-консультативна рада

СКОПЕНКО В.В. — академік НАН України, ректор Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ЗЕРБИНО Д.Д. — професор, член-кор. НАН та АМН України, Заслужений діяч науки України, директор Інституту клінічної патології (м. Львів)

ЗОРІН А.М. — докт. технічних наук, проф., академік Академії інженерних наук, Академії національного прогресу України та Академії природничих наук Росії

КЛИМИШИН І.А. — докт. фіз.-мат. наук, проф., академік АН Вищої школи України, дійсний член Міжнародного астрономічного союзу

ТЕЛЬНЮК-АДАМЧУК В.В. — докт. фіз.-мат. наук, директор астрономічної обсерваторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка

МУСІЄНКО М.М. — докт. біол. наук, проф., академік АН Вищої школи України

КРИМСЬКИЙ С.Б. — докт. філос. наук, головний науковий співробітник Інституту філософії НАНУ

ЖАРИНОВ О.Й. — докт. мед. наук, провідний науковий співробітник Українського НДІ кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска

БОЙКО А.Л. — докт. біол. наук, проф., академік Української академії аграрних наук, АН Вищої школи України

ЛЯХ В.В. — докт. філос. наук, проф., зав. сектором Інституту філософії НАНУ

КУПЛІН В.М. — канд. філос. наук, провідний науковий співробітник Інституту філософії НАНУ

Журнал засновано в 1998 р.
ЗАТ «Четверта хвиля»
та Асоціацією профспілкових організацій
студентів м. Києва.
Реєстраційне свідоцтво № 3307.

Редакційна рада

Головний редактор — *Михайло ЦИГАНЧУК*

Науковий редактор — *Владислав КОБИЧЕВ*

Літературний редактор — *Тамара ЦИГАНЧУК*

Коректор — *Ірина ЧУБКО*

Комп'ютерна верстка — *Ярослав КОВАЛЕЦЬ*

Дизайн обкладинки — *Анжела КОРЖЕНІВСЬКА*

Технічний редактор — *Віктор ІВАНОВ*

Кореспондент — *Валерій ПЕВНО*

Маркетинг і розповсюдження — *Надія КУЛИК*

Редакція приймає рукописи обсягом 4-5 сторінок стандартного машинопису (1800 знаків на сторінці). Обов'язково потрібно подавати докладну інформацію про автора (прізвище, ім'я, по батькові (повністю), місце роботи, посада, науковий ступінь, службова або домашня адреса, телефон), фотокартку автора.

До рукопису можна додавати таблиці, малюнки, якщо такі є. Матеріал бажано подавати на дискеті 3.5'' (MS Word), або на E-mail.

Із задоволенням розглянемо всі Ваші пропозиції щодо змісту та форми нашого журналу.

За достовірність інформації вміщених матеріалів редакція відповідальності не несе, а також може не поділяти поглядів, висловлених у матеріалах.

Адреса редакції:

01001, Київ-1, а/с 335,
Володимирська 57, к. 22 (Будинок учителя)
Тел. (044) 221-31-06, 221-31-23
факс (044) 221-31-01
E-mail: poulsar@adam.kiev.ua
Web-сторінка: <http://poulsar.com.ua>

Передплатний індекс 22616

Скан та фотообробка - W.D.Keeper, з власної колекції

Підписано до друку 11.12.2001. Подано до друку 12.12.2001. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний.

Друк офсетний. Тираж 1000.

Видавництво «Четверта хвиля», 01030, м. Київ, вул. Володимирська, 57, к. 22.

Друк ЗАТ «Четверта хвиля», ДК № 340

Передрук матеріалів у будь-якому обсязі може здійснюватися лише з письмового дозволу редакції. Відповідальність за зміст рекламних матеріалів несе рекламодавець.

© «Четверта хвиля», 2001 р.

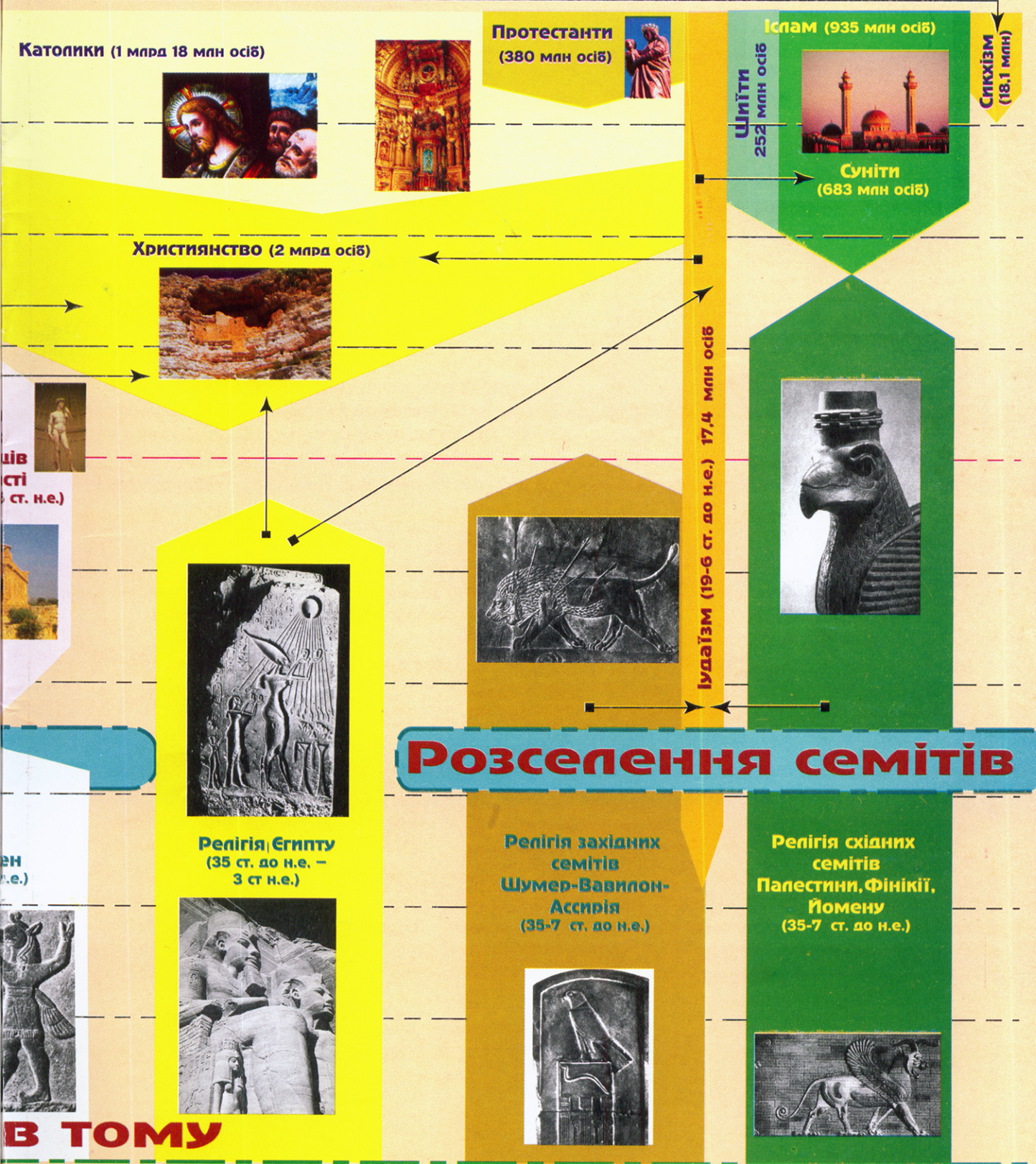
Числа	Четвер	П'ятниця	Суббота	Неділя	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Суббота	Неділя	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Суббота	Неділя
0 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26
1 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26
2 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28
3 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29
4 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30
5	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30
6	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25

Християни – 2002 рік від Різдва Христового

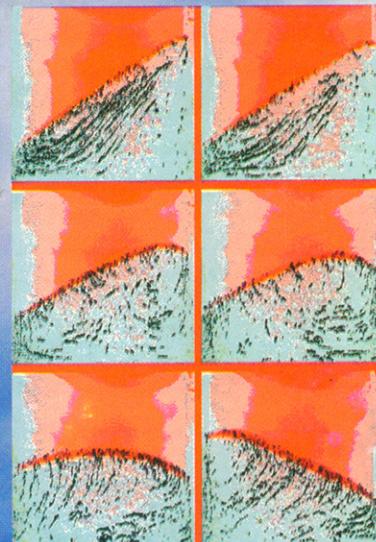
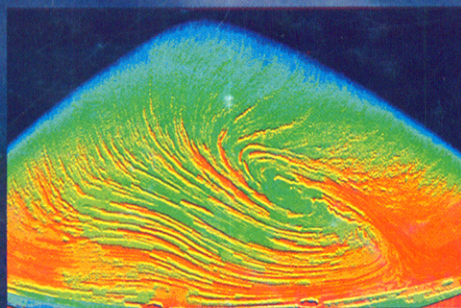
Іудеї – 5763 рік від створення світу

Мусульмани – 1380 рік хіджри (переселення)

– 5115 рік від початкової дати відліку сучасного циклу



пер



Зовсім недавно фізики «несподівано» усвідомили, що звичайний пісок є надзвичайним матеріалом. За відповідних умов він може поводитися і як тверде тіло, і як рідина, і як газ. Причому кожна «фаза» має унікальні властивості, що відрізняють гранульовані матеріали від усіх інших речовин. На знімку зображено фазовий перехід: вся маса гранульованого матеріалу починає рухатися, починає текти, як деяка «гранульована рідина».

Повільний режим переміщення гранульованої рідини, що відбувається, коли частота вертикального руху дещо відрізняється від частоти горизонтального.

Читайте статтю «Теоретичний опис гранульованих матеріалів» на С. 2.

Передплатний індекс
22616